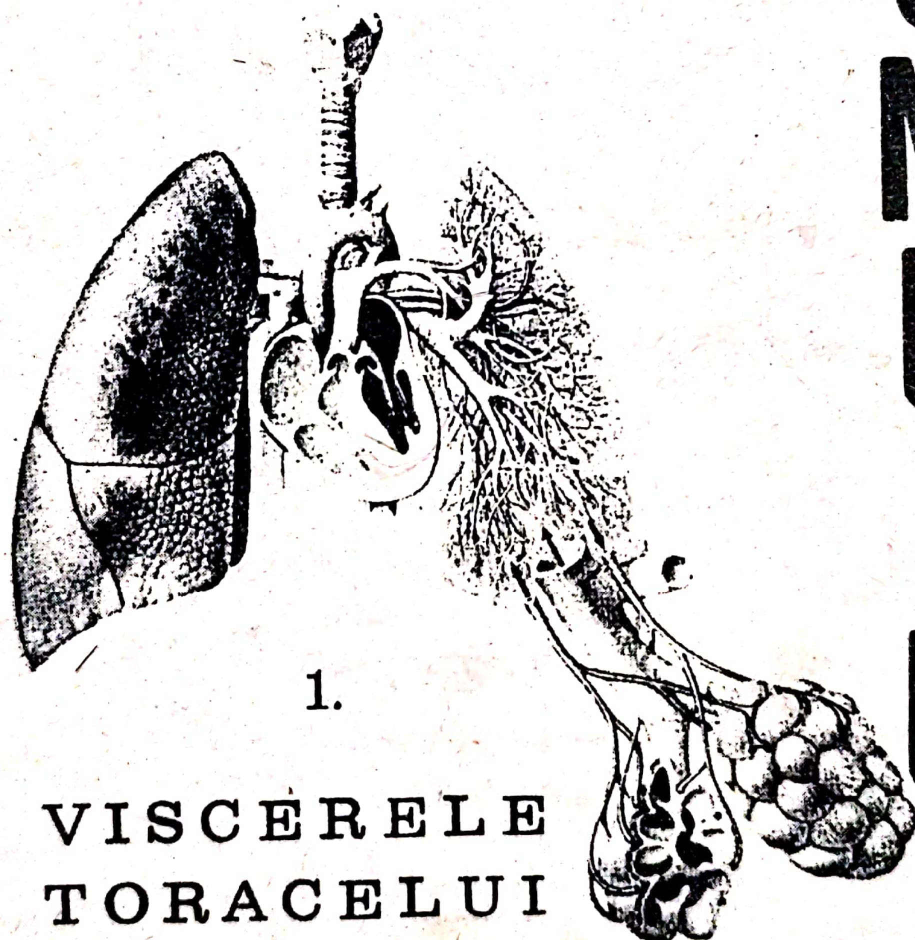
INSTITUTUL DE MEDICINĂ ŞI FARMACIE
BUCUREŞTI
Catedra de anatomie

ANATOMIA OMULUI

vol. II VISCERE



1.

VISCERELE TORACELUI

Sub redacţia *Prof. dr. V. RANGA*

INSTITUTUL de MEDICINA și FARMACIE
BUCURESTI
Catedra de Anatomie

ANATOMIA OMULUI

vol. II - VISCERE

1. VISCERELE TORACELUI

PROF. DR. V. RANGA

Șef lucrări Dr. N. ABAGIU, Dr. V. PANAITESCU, Dr. Al. ISPAS

1979-1980

CUPRINS

B I B L I O G R A F I E

Desenele au fost reproduse, unele din ele modificate, din următoarele tratate şi atlase:

1. BRAUS H. : "Anatomie des Menschen" - Eingeweide - Springer - Verlag, 1956.
2. HAFFERL A. : "Lehrbuch der topographischen Anatomie", Berlin - Göttingen - Heidelberg, 1957.
3. HOCHSTETTER F. : "Told's Anatomicher Atlas", Berlin-Wien, 1921.
4. LANGMAN J. : "Embriologie médicale" - Masson-Paris, 1972
5. NEGRU D. : " Radiodiagnostic clinic" - 1946.
6. PERNKOPFF E. : "Topographische Anatomie des Menschen" Berlin und Wien, 1937.
7. PERLEMUTER L., WALIGORA I. : "Cahiers d'anatomie Ed.II., Cahier VI Thorax, Masson - Paris, 1970.
8. PUSCAS I. : "Indrumător pentru lucrări practice de Anatomie radiologică", Litografia IMF, Bucureşti, 1964.
9. ROUVIÈRE H. : "Anatomie Humaine" - descriptive et topographique, 1967.
10. SNELL S.S.RICHARD : "Clinical Embryology for Medical Students", ed.II, Boston, 1975.
11. SOBOTTA FIGGE : "Atlas of Human Anatomy", 1974.
12. SPALTEHOLZ W. : "Handatlas der Anatomie des Menschen", Leipzig, 1935.
13. SCHMITZER Gh. : "Radiologie medicală", vol.I., 1963.
14. TÖDURY G. : "Angewandte und topographische Anatomie", Stuttgart, 1965.

La realizarea desenelor au participat următorii studenţi din anul I, cărora le mulţumim pe această cale:

BLEOTU IONEL
BOGDAN MIRCEA
ZANG SAL RIONG
MARITANU GICA

COPERTA - Arhitect BLEOTU MIHAELA

INTRODUCERE

TRUNCHIUL (truncus) este alcătuit din TORACE, ABDOMEN și PELVIS. El cuprinde în interiorul pereților săi cavitățile viscerale ale corpului care sînt sediul organelor interne.

Din punct de vedere funcțional pereții trunchiului aparțin aparatului de susținere și mișcare, respectiv aparatului locomotor. De aceea, structura, vascularizația și inervația, precum și regiunile pereților trunchiului au fost tratate în vol.I - 1. "Pereții trunchiului".

CAVITAȚILE VISCERALE ale trunchiului reprezentate de cavitatea toracică, abdominală și pelvină sînt spații închise ermetic, delimitate de pereții osteomusculari ai toracelui, abdomenului și pelvisului.

Cavitatea toracică adăpostește organe ale aparatului repirator - plămînii și pleura și organele situate în mediastin: timusul; inima și pericardul; vasele mari; traheea și bronhiile principale; esofagul toracic; canalul toracic; nervii frenici și vagi; simpaticul toracic și nervii splahnici.

Cavitatea abdominală conține cea mai mare parte a organelor aparatului digestiv - a porțiunii numită canal alimentar (care începe cu esofagul și ține pînă la anus), glandele sale anexe și splina; rinichii și glandele suprarenale; vasele mari; limfaticele și o parte însemnată a sistemului nervos autonom, periferic.

Cavitatea pelvină care prin strîmtoarea superioară a pelvisului comunică larg cu cavitatea abdominală - de unde și denumirea frecvent folosită de cavitate abdominopelvină(neomologată în N.I.); adăpostește: rectul, vezica urinară; și organele interne ale aparatului genital.

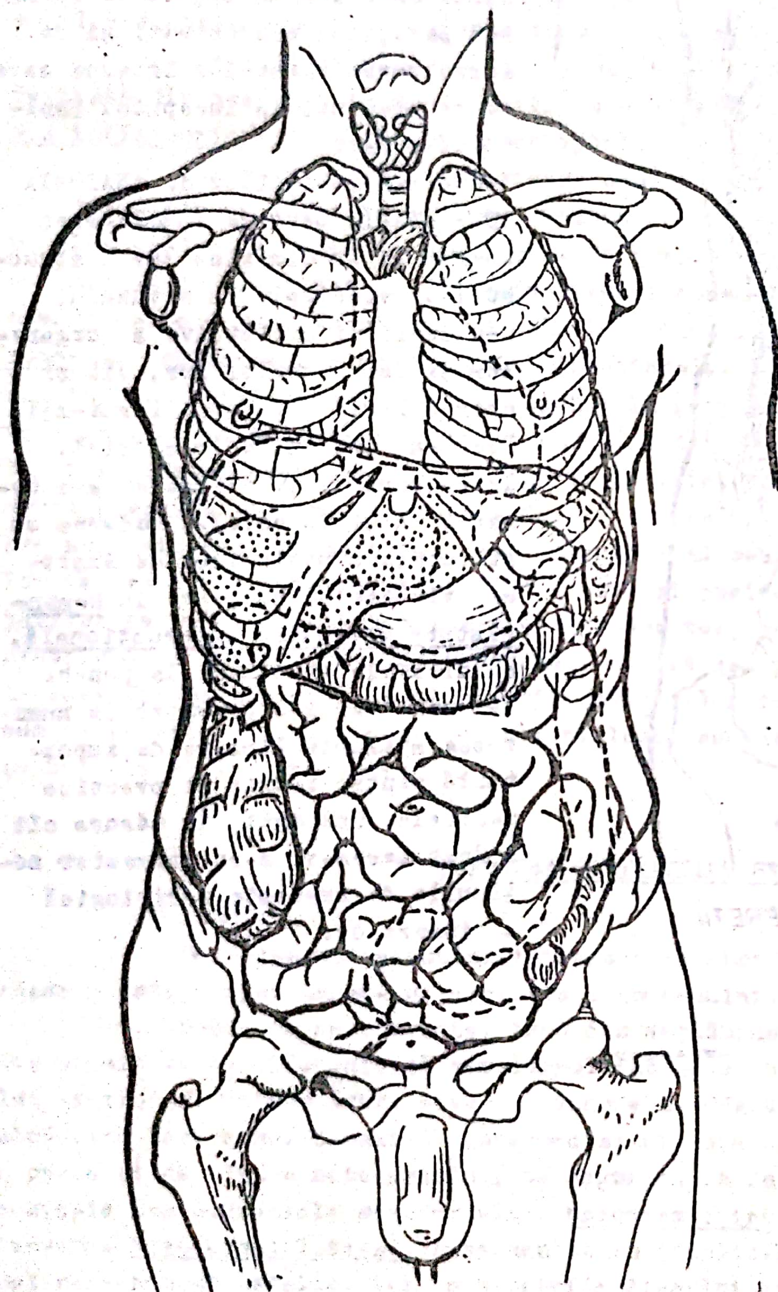


FIG. I PROIECȚIA VISCERELOR PE PEREȚII TRUNCHIULUI —vedere anterioară—

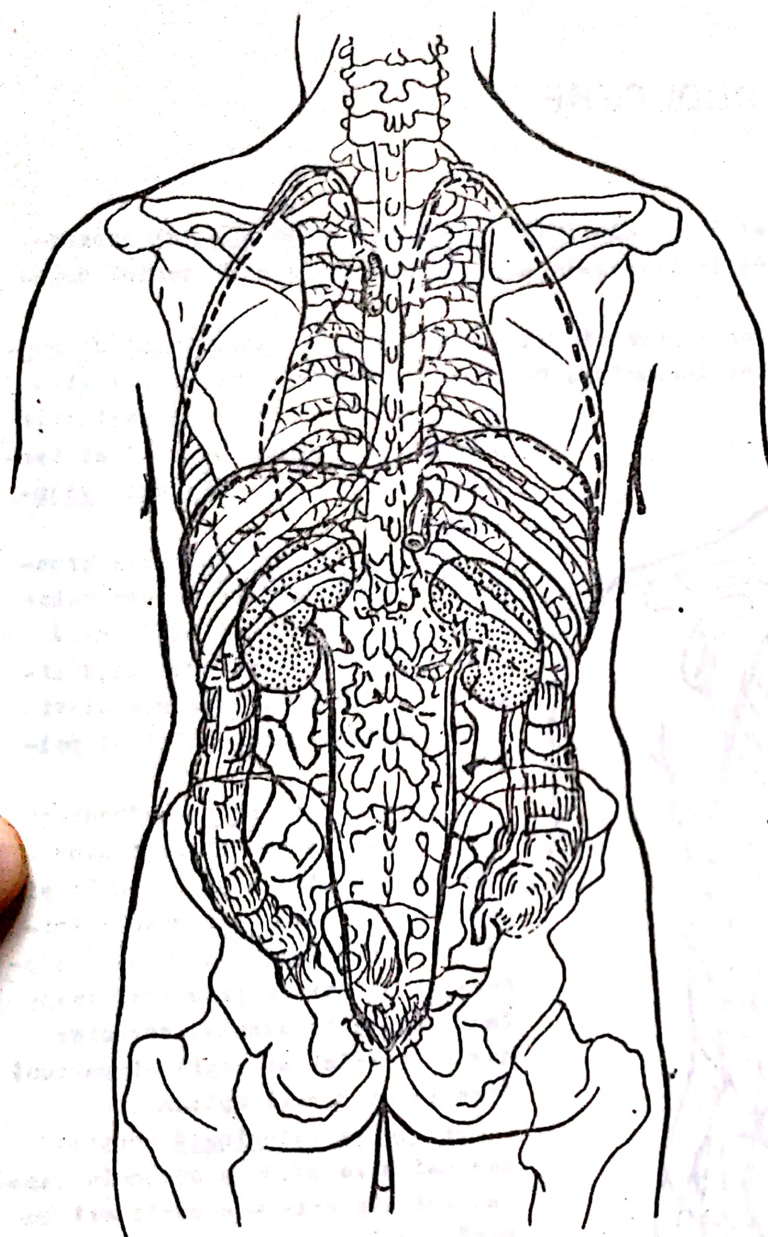


FIG. 2. PROIECTIA VISCELOR PE PERETII TRUNCHIULUI – vedere posterioara –

Intrucît o parte importantă a cavităţilor viscerale ale trunchiului este reprezentată de CAVITATILE SEROASE, s-a considerat necesar ca la începutul volumului de viscere să se prezinte noţiunile privind formarea cavităţilor seroase ale trunchiului, structura şi rolul seroaselor în organismul uman. Dezvoltarea cavităţilor seroase este strîns legată de formarea pereţilor trunchiului şi de dezvoltarea organelor interne care se va prezenta la începutul capitolelor mari.

Insuşirea noţiunilor de ANATOMIA DEZVOLTARII permite înţelegerea logică şi în dinamica lor a structurilor viscerale, a situsului sau aşezării definitive a organelor şi raporturilor lor, cît şi a unor malformaţii congenitale-mai frecvent întîlnite în clinică.

In volumul II de "Viscere" s-a urmărit ca şi în vol.I., redarea cu strictete a noţiunilor de Anatomia viscerelor cuprinse în Nomenclatura Anatomică Internaţională, cu ultimele ei puneri la punct. In acest fel s-a renunţat la numeroase amănunte lipsite de importanţă pentru teoria şi practica medicală. Totodată, în măsura cît a fost necesar, s-au prezentat noţiunile de Anatomie radiologică a viscerelor.

========

CAVITĂȚILE SEROASE ALE TRUNCHIULUI

FORMAREA CAVITĂȚILOR SEROASE. STRUCTURA ȘI ROLUL SEROASELOR.

Organele interne sînt adăpostite, cea mai mai mare parte, în cavitățile seroase ale trunchiului. Apariția acestor cavități reflectă, în filogeneză, procese ample de adaptare a organismului animal la cerințele funcționale. In vederea unei mai bune înțelegeri a anatomiei viscerelor, se vor prezenta în acest prim capitol modul de formare al cavităților seroase, structura și rolul seroaselor în organismul uman.

Cavitățile seroase ale trunchiului - pericardică, pleurală, peritoneală și derivată din aceasta din urmă cavitatea vaginală a testiculului, se dezvoltă din celomul intraembrionar (coeloma intraembryonicum).

La animale mult inferioare omului celomul îndeplinește, în chiar stadiul său definitiv de dezvoltare, rol de acumulare și transport pentru produșii de excreție ai rinichiului și glandelor genitale. Pe trepte filogenetice superioare din epiteliul celomic se diferențiază și individualizează gonadele, căile urinare și genitale, deci o mare parte a aparatului urogenital, iar celomul și derivatele sale - cavitățile seroase -, dobîndesc noi semnificații funcționale. Ele devin mari spații virtuale care conțin o cantitate foarte mică de lichid în permanentă schimbare, adăpostind viscere toracice, abdominale și pelvine. In cursul dezvoltării, cavitățile seroase ale trunchiului favorizează creșterea și cîștigarea poziției sau situsului anatomic definitiv de către organele pe care le conțin. Grație seroaselor se realizează procesele de fixare ale unor viscere. De asemenea, ele înlesnesc alunecarea, împiedicînd producerea forțelor de frecare în timpul mișcărilor active și pasive ale organelor. Prin apariția cavităților seroase activitatea aparatului locomotor, respectiv funcțiile locomotorii, sînt disociate de motilitatea independentă - activă sau pasivă a organelor interne. Seroasele care învelesc viscerele și pereții cavităților delimitate de ele , prezintă după cum se va vedea în continuare un rol biologic cu mari implicații în funcțiile viscerale normale și în patologie.

FORMAREA CAVITATILOR SEROASE

Dezvoltarea celomului intraembrionar și a derivatelor sale - cavitățile seroase - este strîns legată de evoluția mezodermului.

După cum se cunoaște, încă din săptămîna 3-a de viață intrauterină, din linia primitivă se diferențiază mezodermul intraembrionar, cea de a treia foiță a discului embrionar, dispus între ecto- și endoderm. Odată cu formarea sa el se organizează, alcătuind mezodermul paraxial, intermediar și lateral. Mezodermul paraxial, situat de o parte și de alta a notocordului, se segmentează în direcția cranio-caudală, formînd somitele sau segmentele mezodermului. Mezodermul intermediar dă naștere cordoanelor nefrogene. Mezodermul lateral, nesegmentat în totalitate, se continuă cranial cu mezodermul nesegmentat cefalic, iar la marginile discului embrionar cu mezoblastul extraembrionar. Mezodermul cefalic fuzionează pe linia mediană cu cel de partea opusă, cranial de lama precordală (lamina prochordalis), viitoarea membrană orofaringiană. In această regiune se diferențiază mezodermul cardiogen (mesoderma cardiogenicum) și încă în sta-

diul presomitic al dezvoltării, prin confluenţa unor vezicule căptuşite cu celule mezoteliale numite vesiculae coelomicae precephalicae (fig.4), apărute în mezenchim,ia naştere prima schiţă a cavităţii pericardice (primordium pericardii).

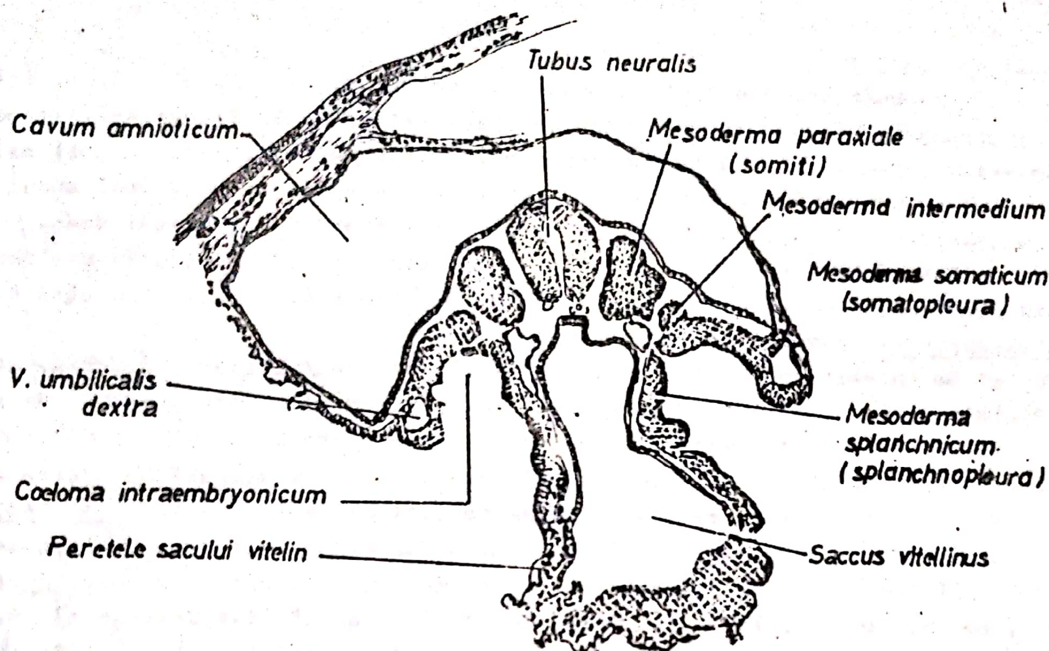


FIG. 3. MEZODERMUL -Embrion uman 2,6 mm.(13-14 somite)
- secţiune transversală -

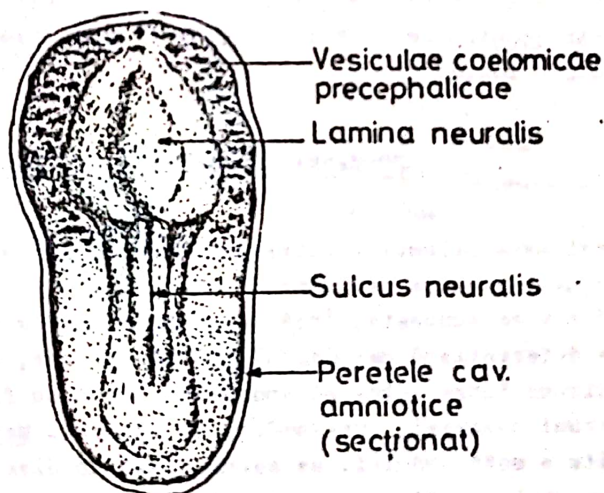


FIG.4. EMBRION UMAN DE 1,4mm -vedere posterioară -

Odată cu formarea somitelor mezodermul lateral începe să se cliveze craniocaudal, în cele două lame numite clasic somato- şi splanchnopleura. Somatopleura (mezoderma somaticum) sau lama parietală a mezodermului lateral se dispune sub ectoderm,

iar splanchnopleura (mesoderma splanchnicum) sau lama viscerală rămîne atașată de endoderm. Intre aceste două lame se schițează de o parte și de alta celomul intraembrionar primitiv, care în partea cranială comunică bilateral cu cavitatea pericardică primitivă, situată median. La embrionul cu 4 somite celomul intraembrionar are forma literei "U" inversat (Arey), al cărui braț transversal corespunde cavității pericardice, iar brațele verticale formează canalele pleurale sau pleuro-peritoneale, cuprinse între somato- și splanchnopleură.

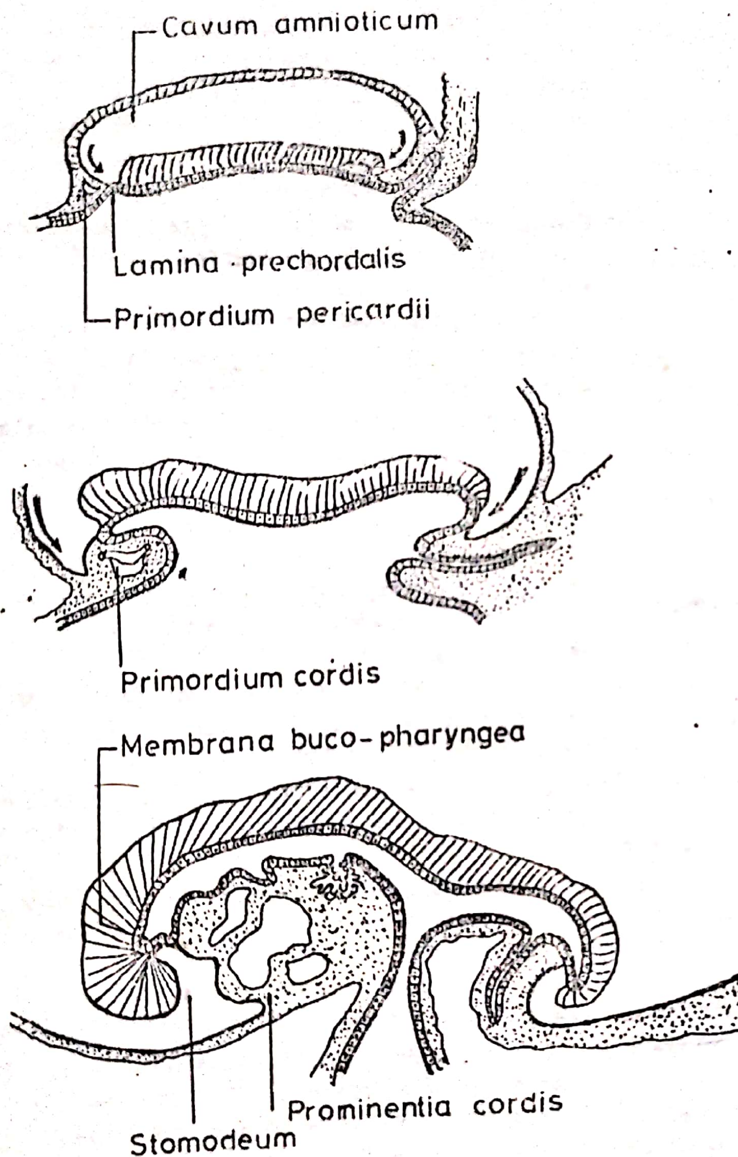


FIG.5. EMBRION UMAN secțiuni medio-sagitale arătînd poziționarea cavității pericardice și a cordului

Cavitatea pericardică primitivă începe deci să se formeze cranial de viitoarea membrană orofaringiană. Ulterior, prin creșterea rapidă a veziculelor cerebrale cu schițarea extremității cefalice și creșterea pronunțată în lungime a peretelui dorsal al corpului embrionar,se produce flexiunea cranio-caudală a acestuia cu concavitatea ventral. Corpul embrionului ia forma literei "C" cu convexitatea dorsal. Ca urmare, tubul cardiac primitiv și cavitatea pericardică formată în jurul său, își schimbă poziția, basculează, situîndu-se caudal de stomodeum în partea ventrală a regiunii brahiale, respectiv a faringelui, unde formează umflătura cardiacă (prominentia cordis) (fig.5). Dorso-lateral,cavitatea pericardică primitivă comunică în acest stadiu cu canalele pleuroperitoneale dezvoltate progresiv de o parte și de alta a tubului intestinal primitiv și a mezenterului său dorsal și ventral.

De remarcat că în stadiile inițiale, la embrionul de cca 2,5 mm lungime, celomul intraembrionar comunică bilateral, în partea caudală a canalelor pleurale, cu celomul extraembrionar (coeloma extraembryonicum). Acesta s-a format,după cum se știe, încă în săptămîna 2-a de viață intrauterină în mezoblastul extraembrionar. Prin creșterea amniosului și formarea pereților antero-laterali ai trunchiului, cavita-

tea celomului extraembrionar se reduce treptat şi dispare. Din el rămîne însă o mică porţiune la nivelul cordonului umbilical, numit celom umbilical (coeloma umbilicale). Intre săptămînile 6-10 de viaţă intrauterină,în celomul umbilical herniază temporar ansele intestinului mijlociu (mesenteron), formînd hernia sau omfalocelul umbilical fiziologic. După repoziţia anselor în cavitatea abdominală, în săptămîna 10-a, celomul umbilical dispare în totalitate în cordonul umbilical.

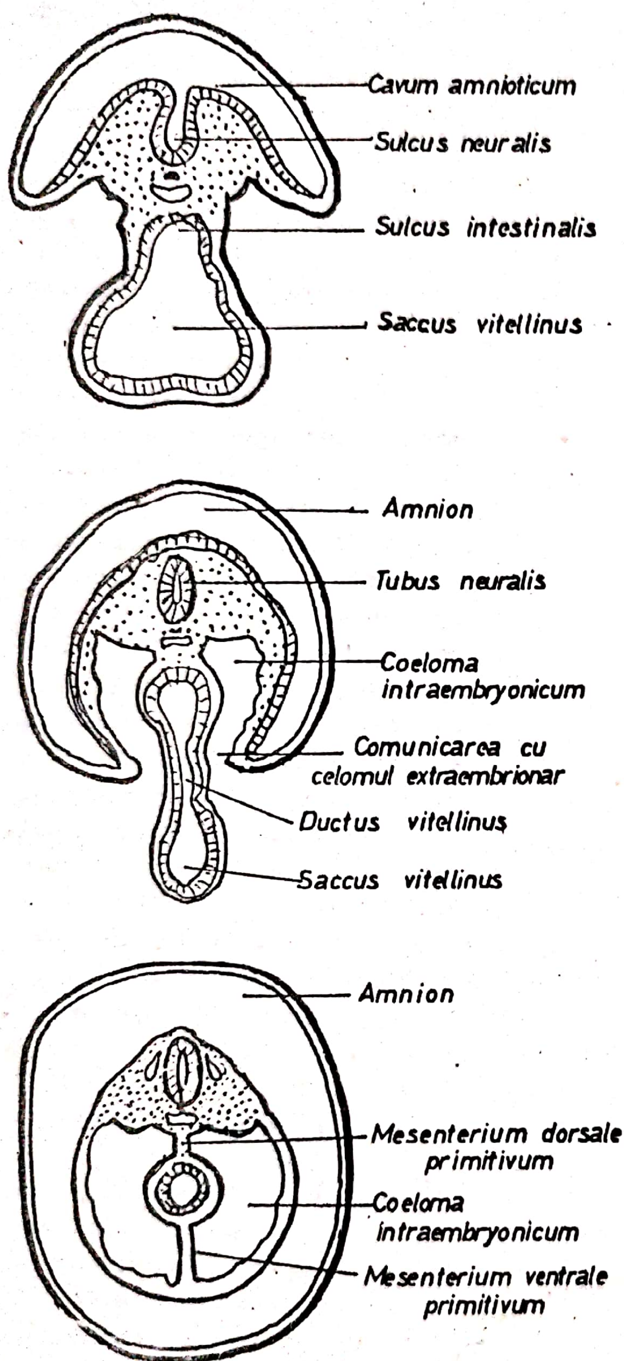


FIG. 6. FORMAREA CELOMULUI INTRAEMBRIONAR
— Schema —

La embrionul de cca 3 mm (cu 20 somite), caudal de pungile brahiale, din peretele ventral al intestinului anterior (proenteron) ia naştere mugurele laringotraheal (tubus laryngotrachealis). Din umflătura caudală a acestuia se dezvoltă mugurii pulmonari (gemma pulmonaria), care cresc extensiv în mezenchimul înconjurător din viitorul mediastin şi în canalele pleurale.

Celomul intraembrionar primitiv sau cavitatea pericardopleuroperitoneală se va septa, dînd naştere în stadiile ulterioare cavităţilor seroase definitive ale trunchiului. Septarea celomului se realizează prin formarea diafragmei (diaphragma), care va despărţi cavităţile pleurale şi pericardică din torace de cavitatea peritoneală. Totodată membranele pleuropericardice vor contribui la separarea cavităţilor pleurale de cea pericardică.

Formarea diafragmei este un proces complex la care participă septum tranvers,membranele pleuroperitoneale, mezenterul dorsal primitiv(mezoesofag)şi parţial somatopleura pereteleui dorso-lateral al trunchiului.

SEPTUL TRANSVERS (septum transversum) este o masă de ţesut mezenchimal, provenit din somato- şi spleanchnopleură, situat între cavitatea pericardică - al cărei planşeu îl formează şi sacul vitelin. Iniţial el are o poziţie înaltă, aflîndu-se anterior de faringe, în dreptul primei somite cervicale. Odată cu coborîrea cordului,între săptămînile 3-5,septul transvers migrează din regiunea cervicală către cea lombară, ajungînd astfel pînă la L_1. Acest proces a fost descris amănunţit de către Mall şi redat într-o schemă devenită clasică. Propriu-zis nu este vorba de un "descensus", ci de creşterea în ritm mai rapid a peretelui dorsal al trunchiului. In trecerea prin dreptul segmentelor cervicale C_3 - C_5, septul transvers este invadat de mase de celule premusculare (mioblaşti) din miotoamele

acestei regiuni, împreună cu ramurile nervoase corespunzătoare, din care se formează n.frenic. Astfel se explică inervația diafragmei de către un nerv al plexului cervical. Totodată, de la baza gîtului diafragma preia din a.toracică internă, a.pericardofrenică, unul din vasele care îi asigură irigația.

Septul transvers este o formațiune nepereche și are formă semilunară cu concavitatea către peretele dorsal al trunchiului și tubul intestinal primitiv. Prin acest spațiu canalele pleurale comunică cu cavitatea peritoneală. In marginea dorsală a septului sînt cuprinse sinusul venos al inimii la care vin de o parte și de alta vv.cardinale comune (ducturile Cuvier), venele viteline și venele umbilicale. Septul transvers precede ca apariție mugurele hepatocistic și se continuă pe fața sa caudală cu mezenterul ventral. Cînd apare mugurele hepatic acesta invadează mezenterul ventral și totodată septul transvers. Fenomenele de inducție reciprocă între mezenchimul septului transvers și hepatocite intervin în organogeneza ficatului. Din țesutul mezenchimal al septului se formează capilarele sinusoide, stroma și capsula fibroasă (Glisson) a ficatului.

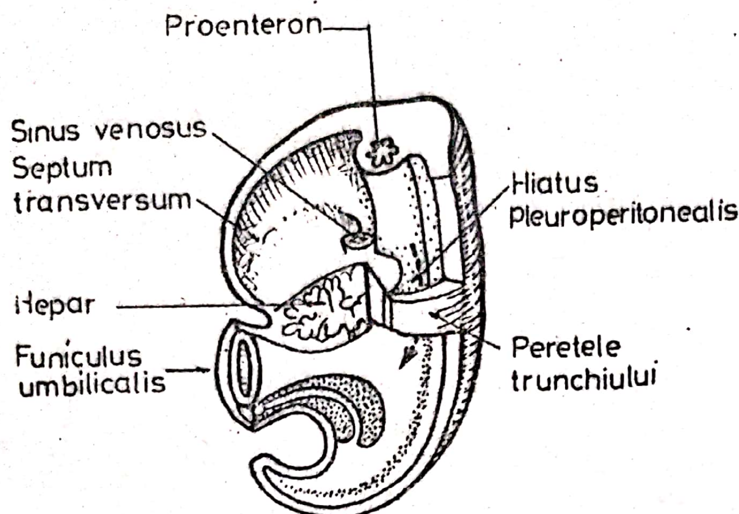


FIG. 7. SEPTUL TRANSVERS
HIATUSUL PLEUROPERITONEAL
schemă cu vedere spațială

In procesul de creștere ficatul se separă de septul transvers, fiind învelit de peritoneu pe cea mai mare parte din suprafața sa. Prin relația strînsă dintre ficat și septul transvers, și mai ales prin creșterea sa, ficatul influențează în foarte mare măsură ... separarea cavităților seroase toracice de cavitatea peritoneală.

In torace canalele pleurale sau cavitățile pleurale primitive, la embrionul de 5 mm, sînt mult prea strîmte pentru mugurii pulmonari care cresc rapid. Ele sînt lărgite treptat prin expansiunea pulmonilor în mezenchimul parietal (somatopleură) în care au loc procese de vacuolizare. Ca urmare se produce individualizarea progresivă a peretelui toracic definitiv, iar în partea caudală a acestuia apare cîte o proeminență numită de Mall creasta pulmonară (neomologată în nomenclatura embriologică internațională). Prin marginea liberă a acestei creste care devine plică pleuropericardică (plica pleuropericardialis) ce proemină transversal în cavitatea pleurală, trece spre sinusul venos din marginea dorsală a septului transvers, vena cardinală comună. Tot în ea este cuprins și nervul frenic. Ulterior, la embrionul de 9 - 10 mm cînd sinusul venos prin încorporare în atriul drept își schimbă poziția ajungînd cranial, sînt trase în aceeași direcție și venele cardinale comune. Plicile pleuropericardice se lărgesc și ele devenind membrane pleuropericardice (membrana pleuropericardica), care străbătute de vv.cardinale și nn.frenici, ajung din poziție transversală în poziție aproape frontală, paralele cu coloana vertebrală. Prin marginea liberă ele delimitează hiatusul pleuropericardic (hiatus pleuropericardialis) comunicarea dintre cavitatea pleurală și pericardică. La embrionul de cca 11 mm membranele pleuropericardice fuzionează median cu mezocardul dorsal, deci posterior de cord și anterior de pulmoni, închizînd complet comunicarea pleuropericardică, mai întîi în partea dreaptă. Cele două membrane iau parte în medias-

tin la formarea pericardului fibros. Ulterior prin expansiunea laterală şi ventrală a cavităţilor pleurale şi pulmonilor, pericardul fibros va fi învelit în cea mai mare parte de pleura mediastinală, cuprinzînd între el şi pleură nervii frenici şi vasele pericardofrenice.

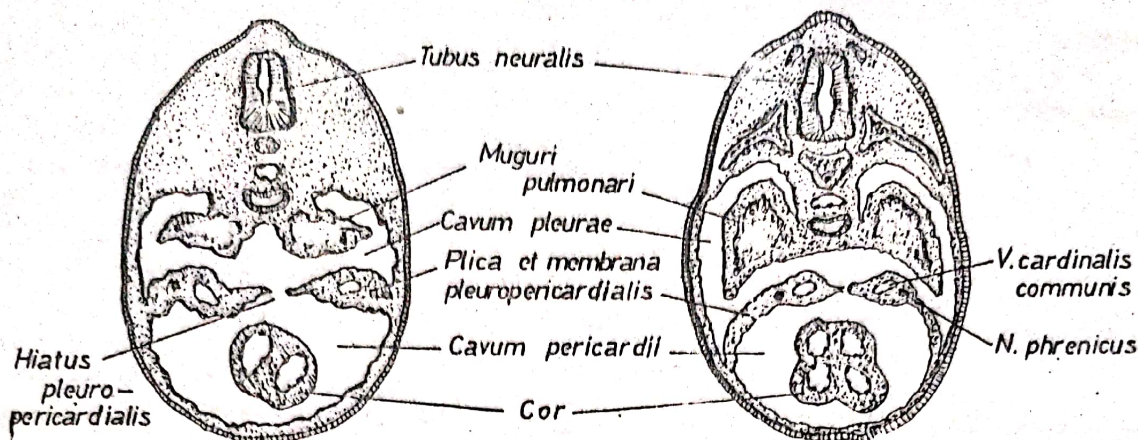


FIG. 8. SEPARAREA CAVITĂŢII PERICARDICE DE CAVITATEA PLEURALĂ

Din partea caudală a crestelor pulmonare iau naştere plicile pleuroperitoneale (plica pleuroperitonealis). Ele devin membrane pleuroperitoneale (membrana pleuroperitonealis) şi sînt împinse caudal prin creşterea pulmonilor şi a cavităţilor pleurale pînă la extremitatea cranială a mezonefrosului. Cele două membrane împreună cu septul transvers au fost numite şiprimordiile diafragmei. Ele iau parte la închiderea hiatusului pleuroperitoneal (hiatus pleuroperitonealis(delimitat ventral de marginea dorsală a septului transvers.Acest hiatus este foarte mult strîmtat încă în săptămîna a 7-a de viaţă intrauterină. Membranele pleuroperitoneale (clasic, stîlpii lui Uskow) fuzionează cu septul transvers,cu mezoesofagul şi mezenchimul somatopleurei, mai întîi în dreapta şi apoi în stînga, cînd embrionul are o lungime de cca 19 - 20 mm. Defecte de fuziune ale acestor formaţiuni determină herniile diafragmatice congenitale, prin care viscerele abdominale pătrund în torace (stomac, colon, splină etc.). Ele sînt mai frecvente în partea stîngă. Mezenchimul somatopleurei şi membranele pleuroperitoneale participă la formarea părţii dorso-laterale (costale) a diafragmei. Septul transvers formează partea pericardică a diafragmei. Mezenterul dorsal primitiv, corespunzînd mezoesofagului va da naştere părţii dorsale (lombare) a diafragmei, străbătută de hiatusul aortic, hiatusul esofagian şi în partea anterioară de orificiul venei cave inferioare.

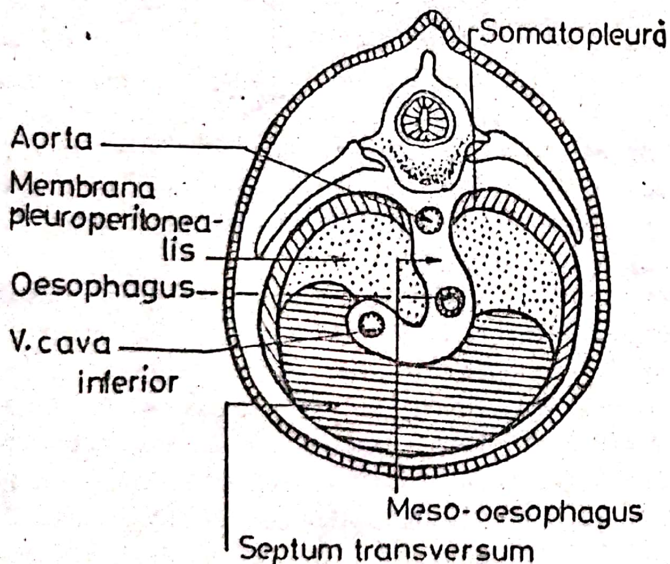


FIG.9 DIAFRAGMA DEFINITIVĂ - părţi componente-(schemă)

Unele cercetări susţin că la formarea ţesutului muscular al diafragmei par-

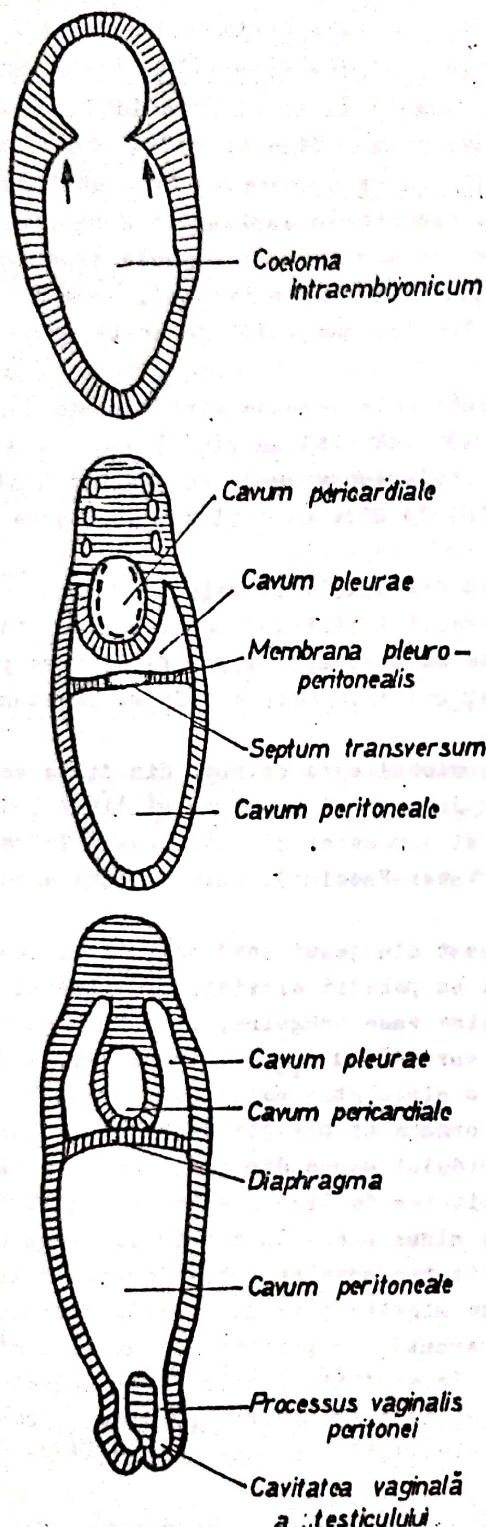


FIG. 10. FORMAREA CAVITĂȚILOR SEROASE ALE TRUNCHIULUI - Schemă -

ticipă şi material provenit din peretele trunchiului (somatopleură), pe care îl preia septul transvers în cursul migrării sale (Menkes).

Centrul tendinos al diafragmei se formează prin involuția fibrelor musculare în această regiune.

Inchiderea completă a hiatusului pleuroperitoneal la mamifere determină apariția presiunii negative în torace, importantă in respirație şi totodată în aspirația singelui venos din sistemul cav inferior în atriul drept. La amfibii, reptile şi păsări comunicarea se păstrează şi în stadiul definitiv.

CAVITATEA VAGINALA a testiculului derivă şi ea embriologic din celomul intraembrionar. Ea începe să se formeze în luna 3-a intrauterină ca un diverticul al peritoneului parietal numit procesul vaginal al peritoneului (processus vaginalis peritonei), în viitoarea regiune inghinală. In cursul acestei luni procesul vaginal străbate canalul inghinal, ajungînd pînă la orificiul său superficial. In luna 7-a el ajunge în scrot, pregătind astfel calea de coborîre a testiculului (descensus testis). La sexul feminin procesul vaginal nu depăşeşte orificiul superficial al canalului inghinal, iar la sfîrşitul lunii a 3-a începe să involueze şi se închide.

Canalul peritoneovaginal prin care inițial cavitatea peritoneală comunică cu cavitatea vaginală a testiculului, involuează după naştere şi se închide, partea din scrot devenind cavitate scrotală (cavum scrotale). In cazurile în care canalul peritoneovaginal nu se obliterează, prin el se produc herniile inghinale congenitale. De asemenea, prin involuția sa incompletă, pot rămîne la nivelul funiculului spermatic mici vestigii diverticulare din care iau naştere chiste ale funiculului spermatic la bărbat sau formațiuni chistice inghinale la femeie (chiste ale canalului Nück).

STRUCTURA SI ROLUL SEROASELOR

Pleura, pericardul seros, peritoneul şi vaginala testiculului sînt formate dintr-o foiţă sau lamă parietală (lamina parietalis) şi alta viscerală (lamina visceralis). Cele două foiţe se continuă una cu alta, de regulă la nivelul pediculilor vasculo-nervoşi ai organelor, formînd mezouri şi ligamente. Intre foiţe se delimitează un mare spaţiu virtual ce conţine o cantitate redusă de lichid seros, care în flux continuu este transudat din reţeaua capilară a seroaselor şi reabsorbit în capilarele sanghine şi limfatice. Deoarece se dezvoltă în mezenchim, cavităţile seroase, ca şi cele sinoviale ale articulaţiilor, sînt considerate mari spaţii lacunare ale mezenchimului, care datorită funcţiei de absorbţie a seroaselor şi suprafeţei lor întinse, sînt folosite drept cale terapeutică în anumite situaţii.

Din punct de vedere al structurii, membranele seroase sînt formate din două straturi principale, tunica seroasă (tunica serosa) alcătuită la rîndul său din mezoteliu şi lamina propria şi sub ea stratul subseros (tela subserosa). Aceasta din urmă se numeşte strat subpericardic (tela subpericardialis) la nivelul pericardului seros şi strat subpleural (tela subpleuralis) la pleură.

MEZOTELIUL (mesothelium) este alcătuit din celule de origine mezenchimală, care prin adaptare la funcţia de alunecare, au devenit turtite, şi cu substanţă intercelulară redusă. In zonele fără alunecare celulele sînt cubice şi pot fi dispuse pe mai multe straturi. In condiţii normale şi patologice, celulele mezoteliale se descuamează şi regenerează.

LAMINA PROPRIA (lamina propria) sau corionul este formată din fibre colagene semiorientate, fibre elastice, mai dense decît în stratul subseros şi din celule conjunctive. Ea conţine numeroase capilare sanguine şi limfatice şi este bogată în terminaţii nervoase libere şi incapsulate (corpusculi Vater-Paccini), care asigură seroaselor un grad crescut de sensibilitate.

STRATUL SUBSEROS (tela subserosa) format din ţesut conjunctiv lax, realizează legătura cu organele învelite de seroasă şi cu pereţii cavităţilor, alcătuind cu acestea strînse unităţi morfofuncţionale. El conţine vase sanguine, limfatice şi nervi.

Studii cu iod radioactiv şi albumină marcată cu C_{14} au demonstrat că între foiţa viscerală şi parietală a seroaselor există o circulaţie activă şi continuă, hemo-sero-limfatică, o circulaţie specială,deci între organe şi pereţii cavităţilor seroase. Aceasta explică formarea prin transudaţie a lichidului seros din pericard, pleură,peritoneu şi vaginala testiculului. In peritoneu cantitatea de lichid este de cca 20-50 ml. Prin umectarea seroaselor acest lichid înlesneşte alunecarea, în mişcările cordului, mişcările respiratorii, peristaltismului şi mobilitatea anselor intestinale. In lichid se află celule mezoteliale descuamate şi leucocite migrate prin diapedeză. Peritoneul duodenal şi jejunal are proprietăţi secretorii crescute,iar peritoneul parietal şi al omentului mare proprietăţi mai mari de absorbţie. In condiţii patologice seroasele participă la formarea colecţiilor lichidiene, exemplu, în pericardite, pleurezii, peritonite, ascită, hidrocel. Acumularea de lichide în cavităţile seroase le transformă în spaţii reale şi tulbură funcţiile viscerale.

Funcţia de secreţie şi absorbţie a seroaselor îndeosebi a peritoneului care are o suprafaţă de cca 20000 cm^2, este folosită în clinică în scopuri terapeutice. Fiind o membrană semipermeabilă cu suprafaţa egală cu cea a capilarelor glomerulilor renali, peritoneul este utilizat în epuraţia extrarenală în insuficienţa renală acută. Se ştie că într-o soluţie de glucoză 5 % introdusă în peritoneu, concentraţia ureei a-

junge în timp de două ore egală cu cea a ureei din sînge. Dializa peritoneală suplează astfel lipsa unui rinichi artificial în asemenea cazuri. Tot pentru funcția de absorbție, în cavitățile seroase se introduc în anumite cazuri antibiotice sau alte substanțe medicamentoase. Absorbția se realizează prin osmoză și prin activitatea celulară a seroaselor. Seroasele absorb și aerul, cum se întîmplă în pneumotorax, pneumoperitoneu sau cu aerul pătruns în peritoneu după laparatomii. In 24 ore se pot absorbi în peritoneu cca 50 cm^3 aer. Absorbția aerului este mult mai lentă decît a lichidelor.

Seroasele au o importantă funcție de apărare locală reflectată prin procesele de fagocitoză, ultrafagocitoză (pinocitoză), coloidopexie. Mezoteliile fixează coloranții vitali cu sarcini electronegative. Funcția de apărare se relevă de asemenea în deplasarea omentului mare în zonele de iritație sau de perforație a viscerelor cavitare cu tendința de acoperire și circumscriere a acestor zone. Histiocitele și limfocitele migrate, de la nivelul omentului au proprietăți fagocitare foarte mari.

In condiții patologice seroasele inflamate și iritate își pierd luciul, iar prin organizarea fibrinei din exudate se produc aderențele, cu implicații grave în desfășurarea normală a funcțiilor viscerale. Aceasta reflectă deci, funcția plastică a seroaselor.

Inervația seroaselor este bogată și diferită pentru cele două foițe. Foițele parietale ale pleurei și peritoneului, fiind unitare cu pereții trunchiului au aceiași inervație cu aceștia, provenită din nn.spinali. De asemenea pericardul seros parietal este unitar inervat cu pericardul fibros, de către n.frenic. Aceasta explică durerea foarte mare în iritații ale peritoneului parietal și contractura abdominală reflexă. Foița viscerală are inervație autonomă (vegetativă) ca aceea a viscerelor pe care le învelește. Iritații ale peritoneului visceral prin tracțiuni, inflamație, ischemie, distensie etc., declanșează reflexe viscerioviscerale, vasomotorii, pareză intestinală și durere.

Explorarea seroaselor se face atît prin examenul clinic obișnuit cît și prin metode paraclinice ca: pleuroscopia, laparoscopia, examenul radiologic etc.

======

TORACELE
(thorax)

Toracele formează partea superioară a trunchiului , corespunde pe schelet cuștii toracice osoase și are aproximativ forma unui trunchi de con.

Baza mică situată superior, reprezintă <u>apertura superioară a toracelui</u>(apertura thoracis superior), care este un orificiu îngust, ovalar, turtit antero-posterior, cu diametrele de 5 și respectiv 12 cm. Ea este delimitată de corpul primei vertebre toracice, de prima pereche de coaste și de incizura jugulară a sternului. Planul aperturii superioare este înclinat spre anterior, deoarece incizura jugulară a sternului este situată la un nivel inferior primei vertebre toracice. La copii acest decalaj este minim, planul aperturii fiind aproape orizontal. La bărbat, incizura jugulară a sternului este în dreptul vertebrei T_2, iar la femei coboară pînă în dreptul vertebrei T_3, deoarece sternul este mai scurt. Această situație se repercută asupra expansiunii inspiratorii a toracelui, care la femei este mai amplă în partea superioară a acestuia (respirație de tip costal superior, caracteristică dobîndită filogenetic, permițînd o ventilație suficientă în timpul sarcinii.

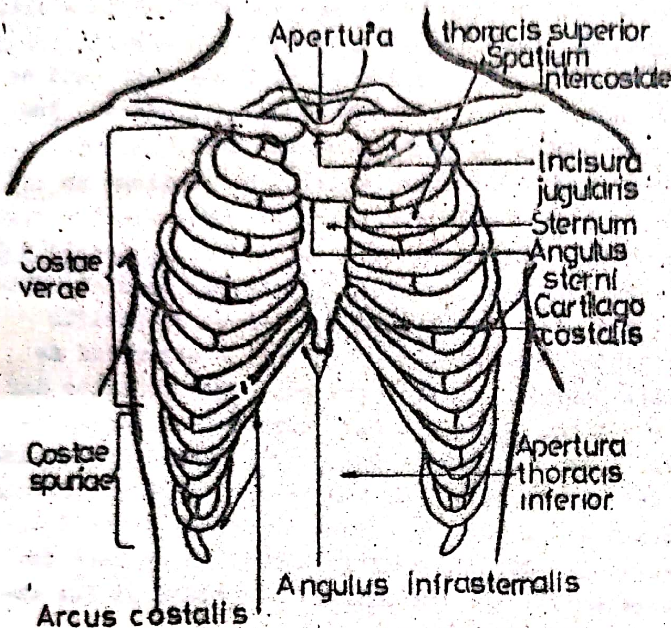
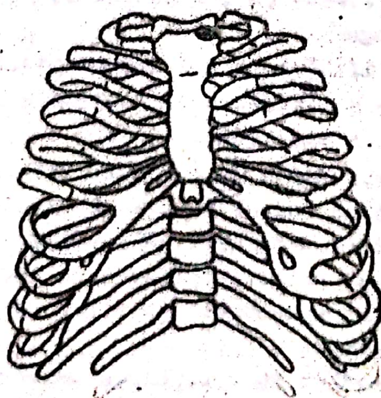
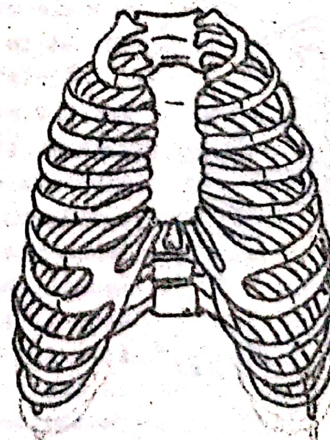


FIG.11. TORACELE vedere anterioară

Baza mare situată inferior este reprezentată de <u>apertura toracică inferioară</u> (apertura thoracis inferior), care începînd de la procesul xifoid este delimitată de arcurile costale, de ultima pereche de coaste și de corpul vertebrei T_{12}. Această deschizătură are un aspect mai neregulat și prezintă anterior unghiul infrasternal, al cărui vîrf în care este situat apendicele xifoid, se proiectează în dreptul vertebrei T_9. Lateral, punctul cel mai coborît al peretelui costal este situat pe linia axilară și ajun-


FIG.12. FORMA TORACELUI ÎN INSPIRAȚIE


FIG.13. FORMA TORACELUI ÎN EXPIRAȚIE

ge la nivelul vertebrei L_3 sau poate atinge chiar creasta iliacă la bătrîni. De la acest loc limita aperturii urcă spre vertebra T_{12}, formînd unghiurile lombocostale.

Forma toracelui diferă după vîrstă, sex, tip constituțional, moment respirator etc. şi legată de aceasta, este modificată poziția şi chiar funcția organelor cuprinse în torace.

La nou-născut, unde diametrele antero-posterior şi transvers ale cutiei toracice sînt aproximativ egale încît pe o secțiune orizontală cavitatea toracică apare aproape circulară, cordul are un contact mai redus cu peretele toracic. Vîrful cordului mai bont, ajunge pe peretele lateral al toracelui, nu pe cel anterior ca la adult. In această situație aprecierea prin percuție a mărimii cordului nu este precisă, eroarea fiind cu atît mai mare față de limita aflată radiologic, cu cît suprafața anterioară a toracelui este mai curbă. La adult, toracele devine turtit antero-posterior, cavitatea toracică avînd pe secțiune un aspect reniform, datorită coloanei toracice care proemină spre anterior delimitînd de o parte şi de alta a ei șanțurile pulmonare (sulci pulmonales). Acestea se adîncesc după ce copilul începe să meargă şi reprezintă o adaptare la poziția verticală, permițînd mutarea spre posterior a centrului de greutate. Cutia toracică osoasă este mai largă inferior dar toracele cu părți moi apare mai larg superior. Aspectul acesta este rezultatul adaptării la poziția verticală, în care toracele se lățeşte transversal, iar centurile scapulare din poziția ventrală de la patrupede trec în partea dorsală şi laterală a acestuia. Situată astfel, centura scapulară dobîndeşte o mare motilitate iar muşchii ei puternici îşi extind inserția pe torace.

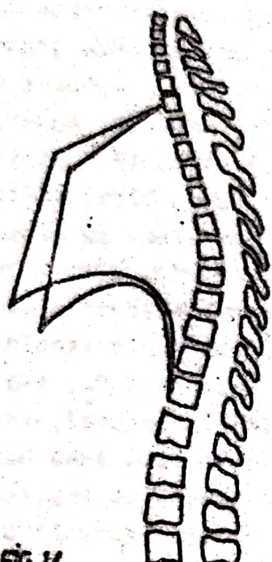


FIG.14. PLANUL APERTURII SUP. POZIȚIA STERNULUI ȘI A DIAFRAGMEI ÎN INSPIRAȚIE ȘI EXPIRAȚIE

Variațiile constituționale cuprind formele situate între cele două tipuri extreme, patologice, reprezentate de tipul paralitinic şi cel emfizematos. Cei apropiați de primul tip (adică logilin sau astenic) au toracele îngust, alungit, cu unghiul infrasternal ascuțit, cu clavicule proeminente puternic. La aceştia, cordul are o poziție aproape verticală (cord în picătură sau cor pendulum), cu un contact redus cu diafragma. La ceilalți (tipul brevilin sau stenic), toracele este scurt şi lat, unghiul infra-sternal este mai mare, iar claviculele nu sînt proeminente. In aceste cazuri cordul este orizontalizat şi etalat pe diafragmă.

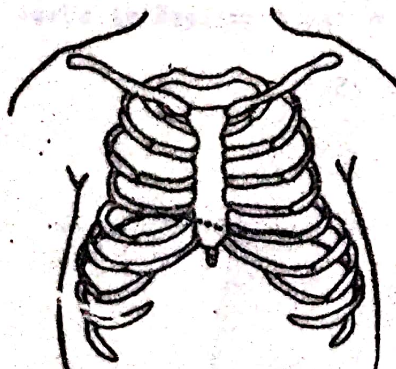


FIG.15 TORACE DE NOU NASCUT CARE NU A RESPIRAT

Desigur, modificări şi mai importante de formă şi poziție a viscerelor se întîlnesc la toracele patologice, deformate de cifoză sau cifoscolioză. Prin apertura toracică superioară care reprezintă un adevărat defileu cervicotoracic, cavitatea toracică comunică fără limite nete cu regiunile de la baza gîtului, unde de altfel ajung vîrfurile pulmonilor şi cupulele pleurale care depăşesc arcurile primelor coaste. La nivelul aperturii superioare se află numeroase formațiuni anatomice.

Median şi imediat în apropierea acestui plan, pe fața posterioară a sternului se găsesc muşchii sternohioidieni şi sternotiroidieni aşezați anterior de timus. Posterior de aceasta se află venele tiroidiene inferioare care merg spre vena brahiocefalică stîngă. La copii vena fiind mai sus

situată, se poate găsi chiar în planul aperturii. Urmează traheea şi posterior de ea esofagul încadrat lateral de nervii laringieni recurenţi. Pe marginea stîngă a esofagului urcă ductul toracic iar posterior, înaintea coloanei vertebrale, sînt muşchii lungi ai gîtului.

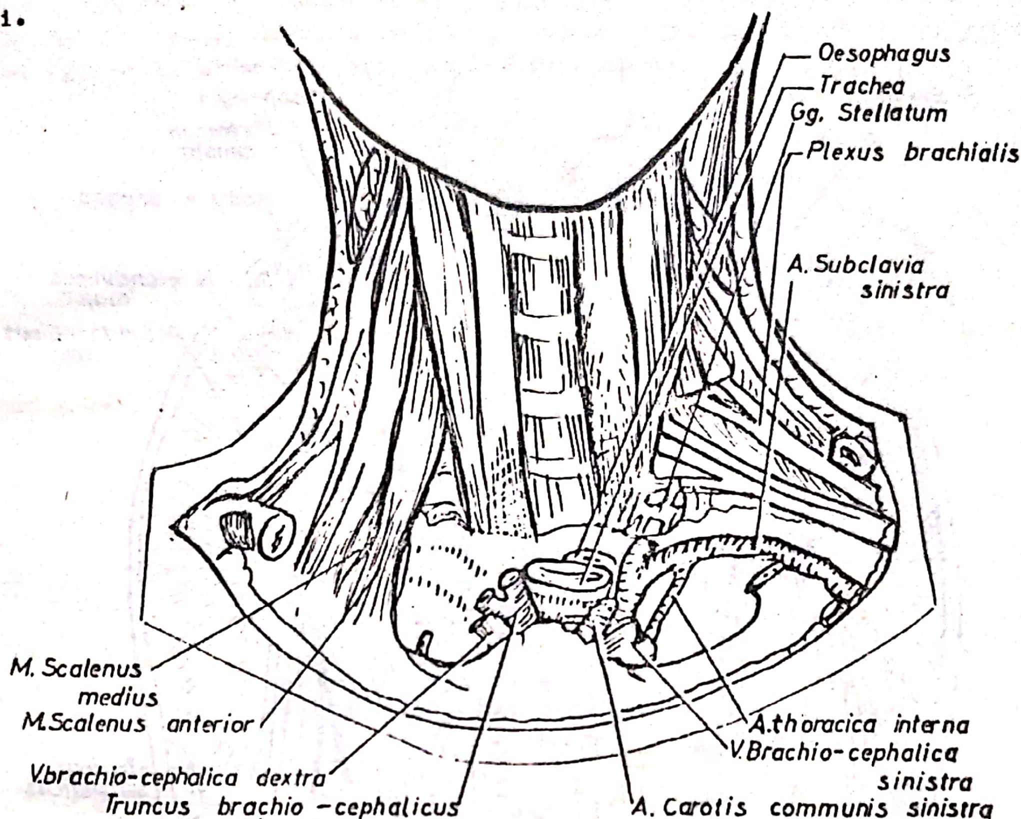


FIG.16. APERTURA TORACICĂ SUPERIOARĂ
— Continut —

Mai lateral proemină cupulele pleurale, care acoperă vîrfurile pulmonilor. Posterior, între pleură şi gîtul primei coaste trec: trunchiul simpatic, artera intercostală superioară şi ramura primului nerv toracic către plexul brahial. Anterior, între pleură şi cartilajul primei coaste, se găseşte artera toracică internă.

La dreapta, între pleură şi trahee se află trunchiul brahiocefalic avînd între el şi pleură nervul vag. Regiunea mai este străbătută de vena brahiocefalică dreaptă care are lateral de ea nervul frenic drept.

La stînga, între trahee şi pleură trec arterele carotidă comună stîngă şi subclavie stîngă, avînd între ele nervul vag stîng. Antero-lateral de artere este situată vena brahiocefalică stîngă iar postero-medial de ea nervul frenic stîng.

Apertura toracică inferioară este închisă de diafragmă care are forma unei cupole puternic boltită spre torace, fapt care determină ca la acest nivel, cavitatea toracică să nu corespundă toracelui osos. Astfel, în expiraţie partea centrală a cupolei diafragmatice urcă pînă în dreptul vertebrei T_7. Aşa se explică proiecţia la suprafaţa toracelui a unor viscere abdominale şi de ce acestea pot fi afectate de fragmente osoase în fracturile costale.

Diafragma este străbătută de o serie de formaţiuni care coboară spre abdomen sau urcă în torace. In partea centrală şi posterioară se găsesc orificiile pentru vena cavă inferioară, pentru esofag însoţit de trunchiurile nervilor vagi, pentru aortă şi canalul toracic, pentru venele lombare ascendente şi pentru trunchiurile simpatice

cu nervii splanchnici. Comunicări cu spaţiul extraperitoneal se fac în partea anterioară prin hiatus-urile sternocostale (Larrey), iar posterior şi lateral prin hiatus-urile lombocostale (Bochdalek) neomologate în N.I. (vezi vol.I).

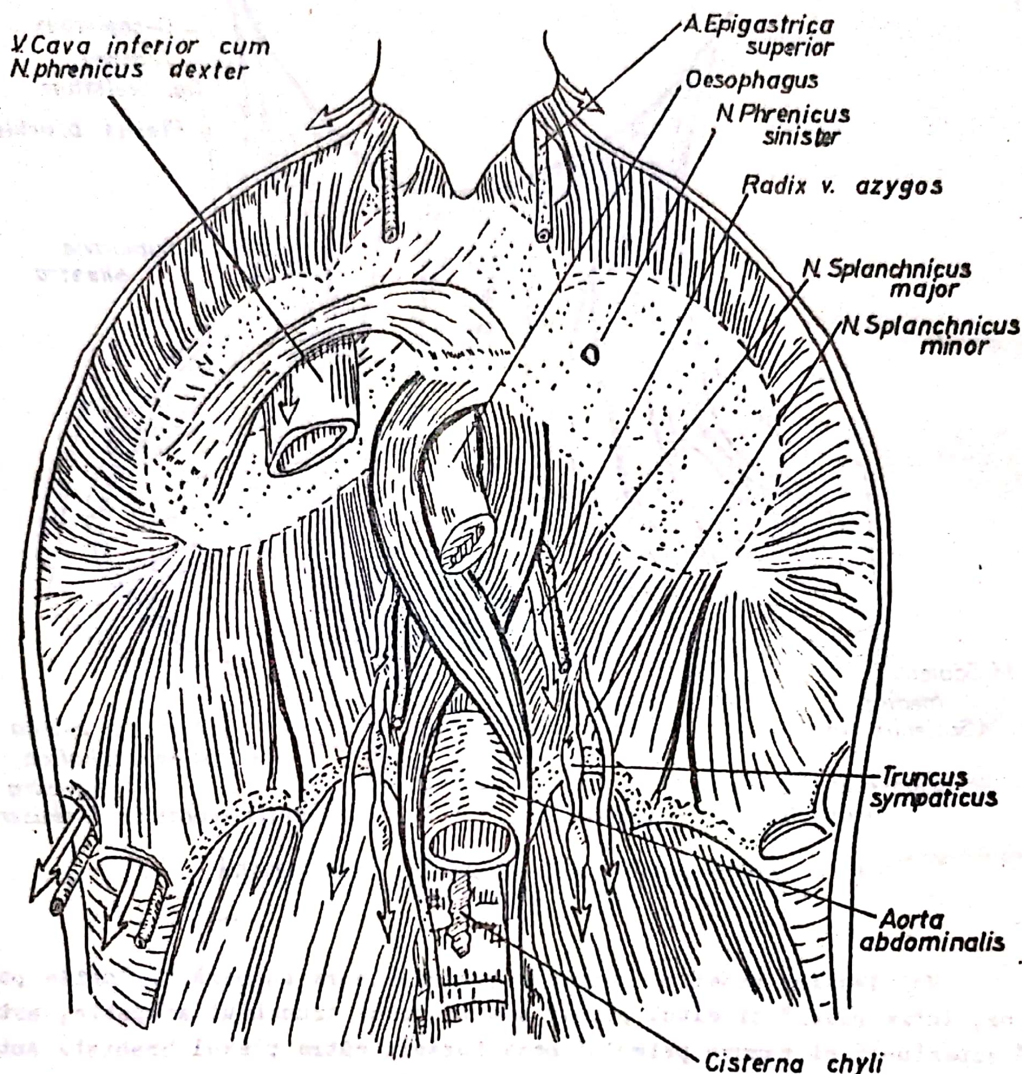


FIG.17. APERTURA TORACICĂ INFERIOARĂ - DIAFRAGMA -

Pentru delimitarea regiunilor pereţilor toracelui şi pentru proiecţia viscerelor sale, se folosesc o serie de linii de referinţă. Dintre aceste fac parte:

linia mediană anterioară (linea mediana anterior) numită în clinică şi linie medio-sternală, care uneşte incizura jugulară cu procesul xifoid;

linia medio-claviculară sau mamilară (linea medioclavicularis sive linea mamillaris), care coboară de la jumătatea anterioară a claviculei, intersectînd papila mamară;

linia axilară (linea axillaris), care coboară din vîrful axilei.

In clinică se mai folosesc şi alte linii convenţionale, mai puţin folosite, care nu sînt omologate în N.I. Astfel, este linia sternală care trece pe marginea laterală a sternului şi linia parasternală care coboară la jumătatea distanţei dintre linia mediană anterioară şi linia medio-claviculară. De asemenea, la individul cu membrul su-

perior lipit de corp se mai descriu şi alte linii verticale: una numită linia axilară anterioară, care prelungeşte inferior plica axilară anterioară (plica axillaris anterior) iar cea de a doua, paralelă cu prima, continuînd plica axilară inferioară (plica axillaris posterior) şi numită linia axilară posterioară.

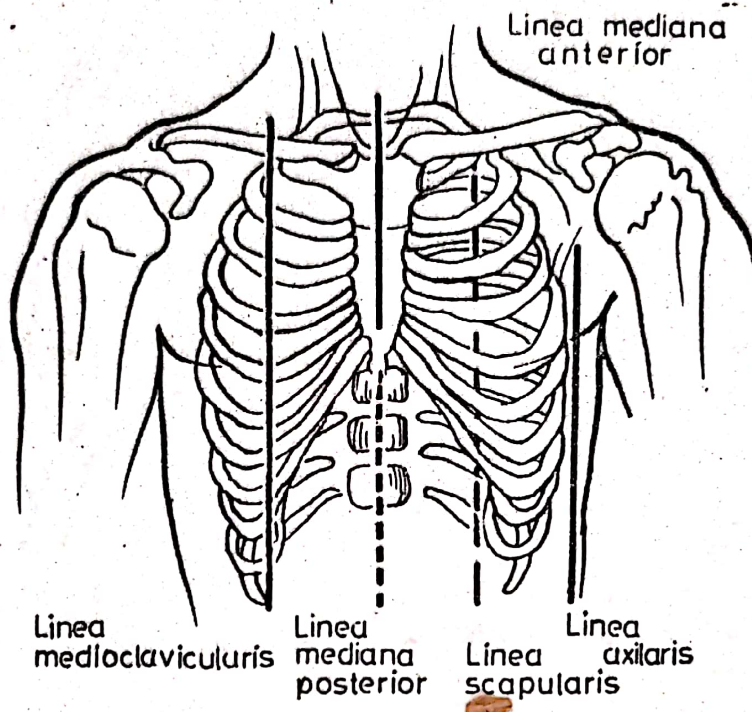


FIG.18 TORACELE linii de referinta

Posterior se descriu: linia mediană posterioară (linea mediana posterior), care uneşte procesele spinoase ale vertebrelor T_1 şi T_{12} şi linia scapulară (linea scapularis), verticală, coborîtă prin marginea vertebrală a scapulei.

CAVITATEA TORACICA
(cavum thoracis)

Cavitatea toracică este spaţiul cuprins între pereţii osteomusculari ai toracelui, în care se află pulmonii şi mediastinul cu organele lui. Aşa cum a fost descris în capitolul precedent, în cursul dezvoltării, cavităţile seroase ale trunchiului favorizează creşterea şi cîştigarea poziţiei sau a situs-ului anatomic definitiv de către organele pe care le conţin. In torace se dezvoltă trei cavităţi seroase. Lateral sînt cavităţile pleurale în care sînt aşezaţi pulmonii şi cavitatea pericardică din mediastin în care se află cordul (fig.19).

Iniţial cavitatea pleurală este unică, impară şi situată posterior. După apariţia pulmonilor la embrionul de 4 mm, mugurii pulmonari înveliţi de o lamă pleurală încep să se dezvolte în afară şi spre anterior. In cursul acestei dezvoltări primordiile pulmonilor tind să umple hemitoracele respectiv atingînd pe de o parte peretele şi dublînd pe de altă parte masa cardiopericardică pe care o deplasează anterior. La adult cele trei cavităţi seroase sînt separate între ele. Ulterior, în regiunea membranelor pleuropericardice care separă cavitatea pericardică de cele pleurale, pot persista lacune congenitale prin care se stabilesc comunicări şi la adult.

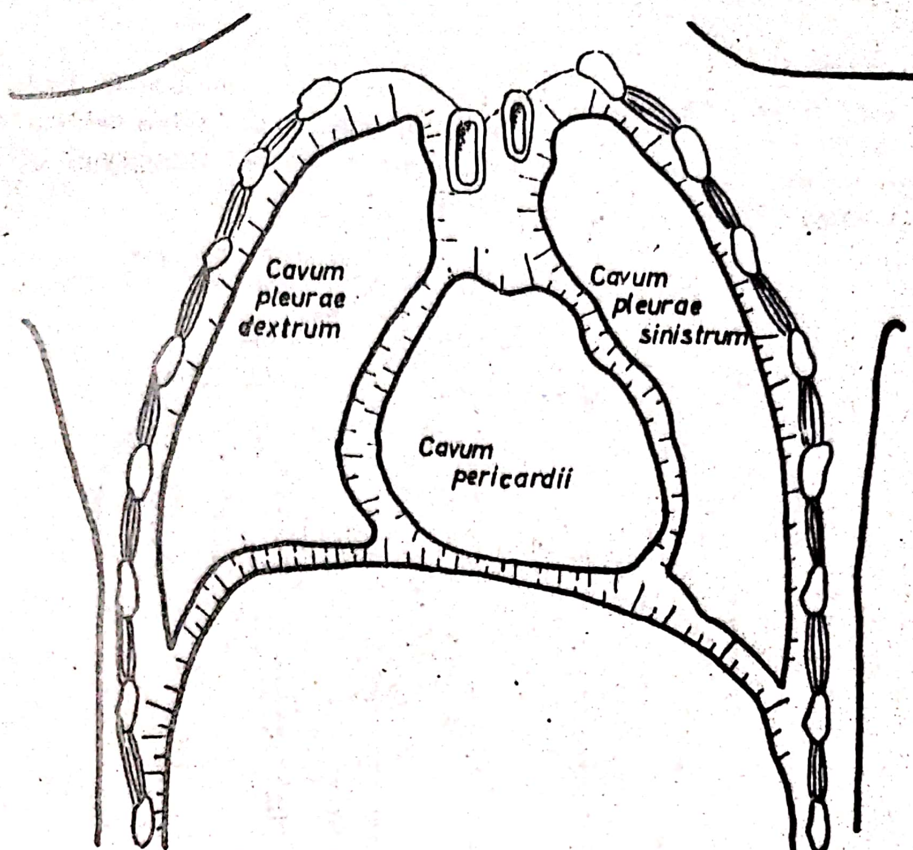


FIG. 19. CAVITĂȚILE SEROASE TORACICE
— Secțiune frontală —

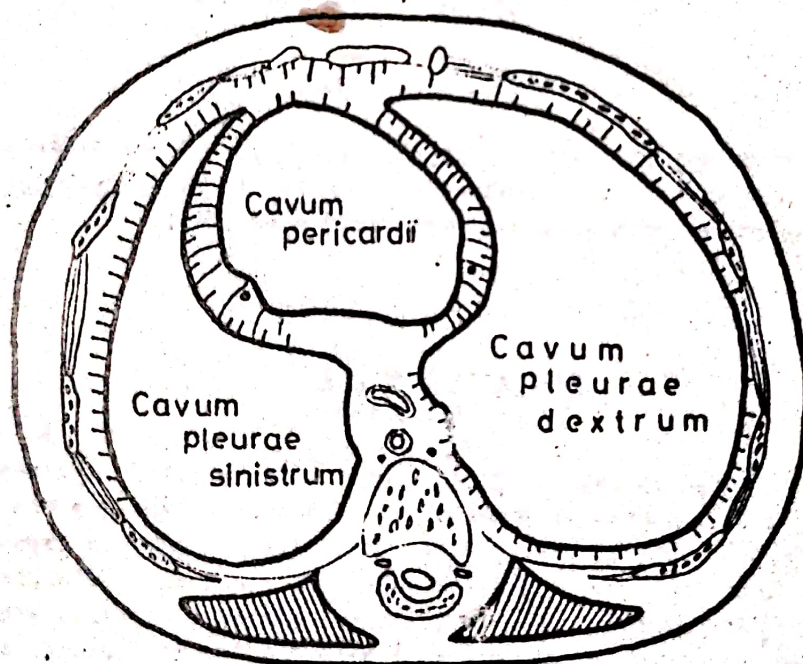


FIG.20. CAVITĂȚILE SEROASE TORACICE
- secțiune transversală-

Cavitatea pleurală este limitată de pleura parietală. Fiecare pulmon învelit în foița viscerală a pleurei, prin expansiunea mai lentă în cursul dezvoltării fetale și apoi mai rapid după prima respirație, reduce cavitatea sa pleurală. Din aceasta nu mai rămîne decît un spațiu aproape virtual, care conține o lamă fină de lichid cu rol în mecanica respiratorie prin forța hidraulică de adeziune pe care o determină între cele două foițe pleurale. Se înțelege deci că plumonul nu este cuprins de fapt în interiorul cavității pleurale, ci este separat de aceasta prin foița viscerală pleurală care îl acoperă.

APARATUL RESPIRATOR
(apparatus respiratorius)

ORGANOGENEZA

Căile repiratorii inferioare şi plăminii se dezvoltă din endodermul peretelui anterior al proenteronului sau intestinului anterior. Regiunea peretelui anterior al intestinului din care se va diferenţia aparatul respirator, este situat median sub al 4-lea arc brahial şi poartă numele de cîmp sau arie pulmonară. La acest nivel apare mai întîi un şanţ numit şanţ laringotraheal (sulcus laryngotrachealis) sau şanţ pulmonar, care prin evaginare în direcţia anterioară ia formă diverticulară, observîndu-se încă la embrionul de trei săptămîni (3 mm lungime). Capătul superior al acestui diverticul corespunde viitoarei guri a esofagului. Diverticulul este mai umflat la extremitatea inferioară. El creşte repede şi prin formarea de jos în sus a unui sept frontal, numit septul traheoesofagian (septum tracheo-oesophageale) se separă progresiv de peretele anterior al viitorului esofag. Din acest mugure diverticular iau naştere de sus în jos: laringele, traheea, bronhiile şi plăminii, respectiv mucoasa acestor organe şi epiteliul alveolar. Celelalte formaţiuni din structura lor se dezvoltă din mezenchimul regional. De menţionat că scheletul, muşchii, vasele şi nervii laringelui aparţin ca origine arcurilor branhiale. Procesul de condrogeneză prin care din mezenchim se vor forma inelele cartilaginoase incomplete ale traheei şi bronhiilor începe în săptămîna a 8-a şi progresează de sus în jos. In săptămîna a 5-a se diferenţiază primele mioblaste ale muşchiului traheal.

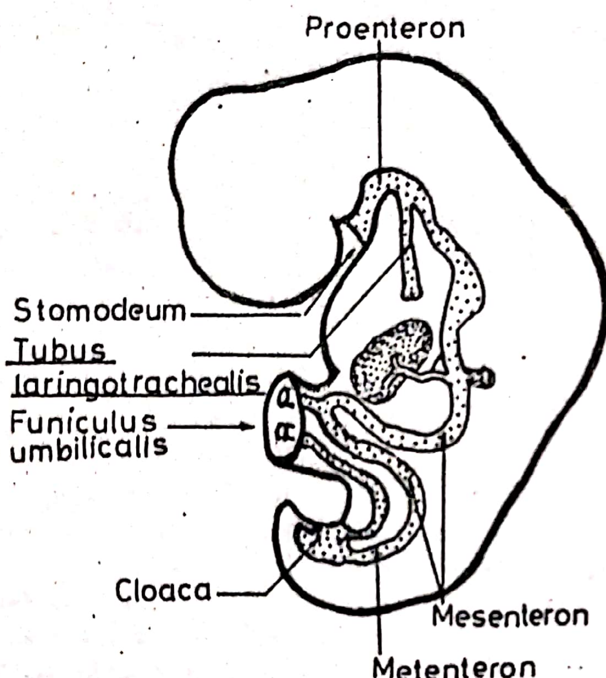


FIG.21. TUBUL INTESTINAL ŞI MUGURELE LARINGOTRAHEAL (schemă)

Mugurii pulmonari primari (saccus pulmonarius primitivum) apar timpuriu şi la început sînt simetrici. Asimetria lor se observă totuşi de vreme, la embrionul de 5 mm, cînd mugurele pulmonar drept este ceva mai mare decît cel stîng. Tot din acest stadiu mugurele pulmonar drept creşte mai pronunţat în direcţie inferio-laterală, pe cînd cel stîng în direcţie mai mult orizontală.

Din mugurii pulmonari primari iau naştere mugurii lobari (gemma lobales), trei în dreapta şi doi în stînga. Aceştia cresc extensiv în mezenchimul din viitorul mediastin şi proemină tot mai mult în canalele pleurale. In interiorul mugurilor lobari ramificaţia epitelială bronhopulmonară se continuă după tipul dichotomic, încît la naştere se formează 18 generaţii de ramificaţii (Broman). După naştere procesul continuă, pînă cînd ramificaţiile ajung la 25 generaţii.

In general, se poate spune că plămînul fetal (pulmo fetalis) străbate în cursul organogenezei sale trei stadii: pseudoglandular, canalicular şi alveolar. In stadiul pseudoglandular (tempus pseudoglandulare) se individualizează mugurii lobari şi bronhiile. In stadiul canalicular (tempus canaliculare) se formează bronhiolele şi bronuionele respiratorii, iar în stadiul alveolar (tempus alveolare) apar canalele al-

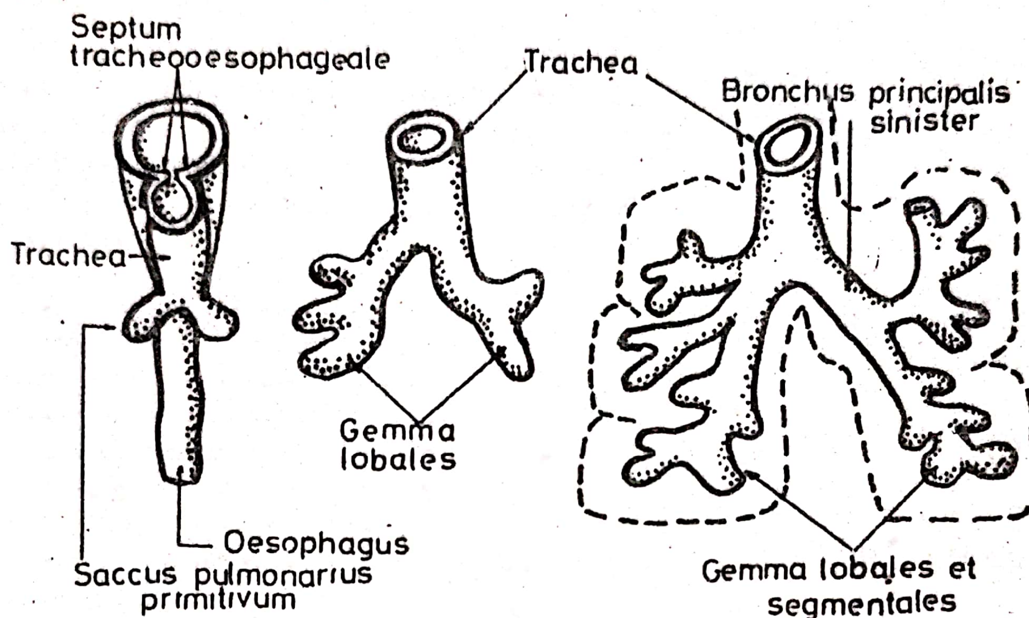


FIG22. DEZVOLTAREA ARBORELUI RESPIRATOR ŞI A PLĂMÎNILOR

veolare şi alveolele. Mezenchimul din jur se continuă iniţial cu cel al esofagului şi stomacului, formînd plămînului un fel de mezou: mezopneumonium. In ce priveşte forma exterioară, mai întîi se schiţează baza plămînilor datorită faptului că sînt împinşi în sus de către ficat şi diafragmă. Vîrful începe să se individualizeze în luna 3-a. Aspectul glandular al plămînului se datoreşte faptului că în viaţa intrauterină el nu este funcţional, fiind străbătut şi de o cantitate mică de sînge, care prin canalul arterial trece în cea mai mare parte în aortă. Alveolele sînt deplin formate din luna 7-a. După prima respiraţie plămînul este destins de aer, luînd forma şi consistenţa specifice.

=======

TRAHEEA ȘI BRONHIILE PRINCIPALE

TRAHEEA (trachea) este un organ tubular, care face parte din căile respiratorii inferioare, așezată median în partea inferioară a gîtului, în continuare în mediastinul superior și apoi în cel mijlociu.

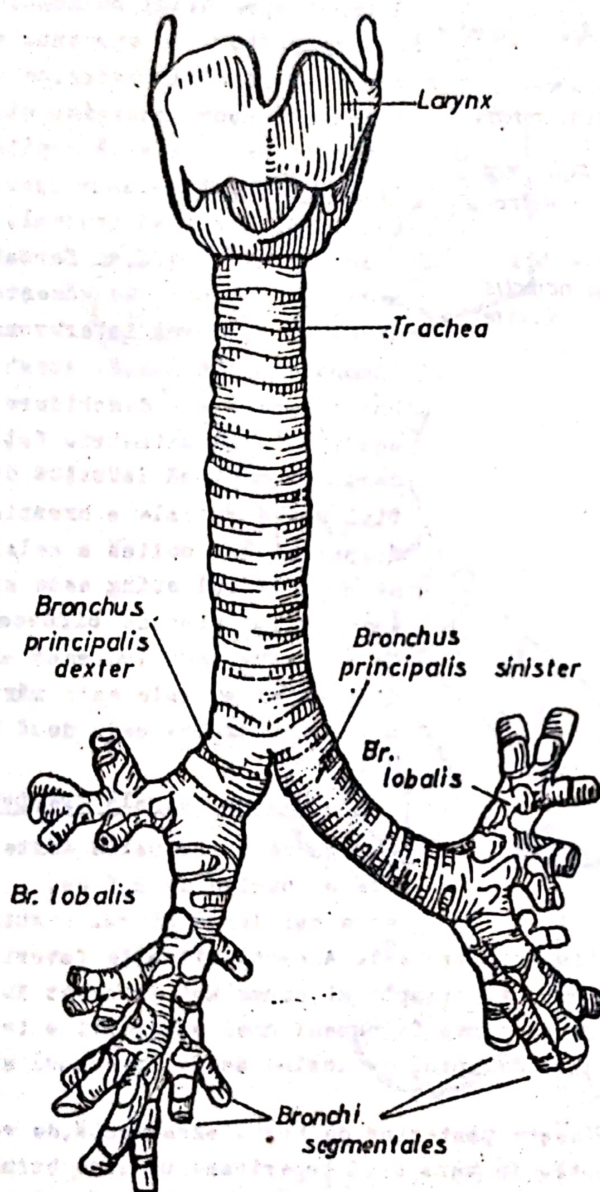


FIG.23. TRAHEE ȘI ARBORE BRONȘIC

Deși în N.I. împărțirea din punct de vedere topografic nu este prevăzută, descrierea unei părți cervicale și a alteia toracice este justificată totuși de raporturile diferite și de importanță practică pe care le au fiecare din aceste părți.

Detalii despre forma traheei, dimensiunile ei, variațiile cu vîrsta, sexul, extensia sau flexia coloanei vertebrale și cu fazele respiratorii, precum și structura traheei au fost redate în volumul I unde de asemenea sînt tratate și raporturile părții cervicale.

Partea toracică a traheei situată în mediastinul superior este înconjurată îndeaproape de vase sanguine. După ce pătrunde în torace, fața ei anterioară este vizibilă în unghiul format de trunchiul brahiocefalic și de artera carotidă comună stîngă. Aceste artere separă traheea de vena brahiocefalică stîngă situată mai superficial. In acest unghi se găsesc venele tiroidiene inferioare și artera tiroidiană ima. Tot anterior, dar superficial de vena brahiocefalică, se găsesc și resturile timusului precum și originea mușchilor sternotiroidieni și sternohioidieni. Pe stînga traheei urcă artera subclavie stîngă alături de care se află nervii frenic și vag stîngi. Fața dreaptă a traheei pe care se află nervul vag drept este acoperită de pleură. Esofagul, situat posterior de trahee, o depășește ușor spre stînga iar în unghiul astfel format se află nervul laringian recurent stîng.

Partea inferioară a traheei toracice are raporturi de strînsă vecinătate cu arcul aortic, care o încrucișează spre stînga. La dreapta, această parte a traheei este încrucișată de segmentul terminal al venei azygos. Aceste două vase separă traheea de pleură. Intre trahee și arcul aortic se prelungește plexul cardiac.

Bifurcaţia traheei corespunde vertebrelor $T_4 - T_5$. Ea se află în mediastinul mijlociu, superior de atriul sting şi posterior de arcul aortic. Bifurcaţia este înconjurată de ganglionii limfatici traheobronşici superiori şi inferiori situaţi în unghiurile formate de trahee şi bronhiile principale. Posterior de bifurcaţie şi deci şi de porţiunea incipientă a bronhiilor principale se află esofagul.

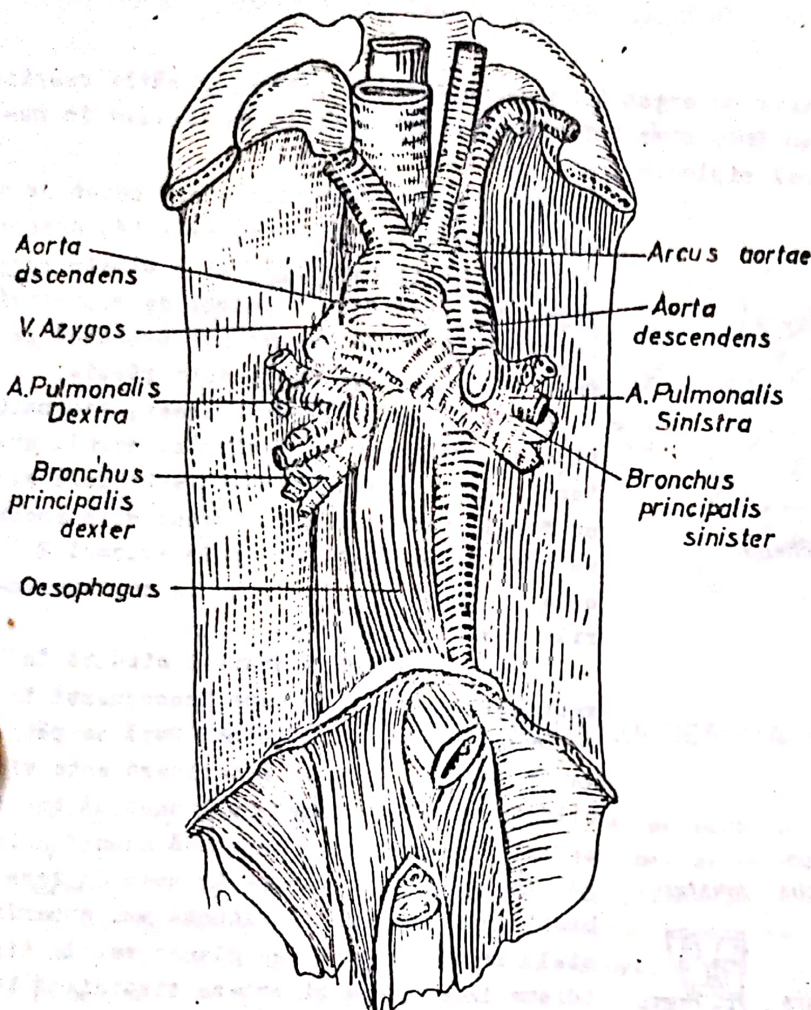


FIG. 24. TRAHEE Şi BRONHİİ PRİNCİPALE
— Raporturi —

BRONHIILE PRINCIPALE (bronchi principales) se îndreaptă infero-lateral spre hilul pulmonului corespunzător. La examenul endoscopic orificiile bronşice sînt orientate uşor posterior şi sînt separate de o creastă sagitală – carina traheală –, care aparţine ultimului cartilaj traheal.

In vîrful unghiului format de cele două bronhii se găseşte adesea un ligament interbronşic (neomologat în N.I.). Acest unghi care are o deschidere de cca 70° este asimetric faţă de linia mediană datorită direcţiei mai verticale a bronhiei drepte şi mai oblică a celei stîngi. Atriul sting este situat imediat inferior de bifurcaţie. De aceea un semn indirect al dilataţiei atriale este mărirea unghiului dintre cele două bronhii.

<u>Bronhia principală dreaptă</u> (bronchus principalis dexter) are o lungime de 2,5 cm, este mai largă şi mai verticală ca cea stîngă, fiind aşezată oarecum în continuarea traheei. Această situaţie favorizează pătrunderea corpilor străini traheali în bronhia dreaptă şi anume mai frecvent în bronhia lobară inferioară care o continuă. De asemenea în cursul unei anestezii o intubaţie traheală poate duce sonda pînă în bronhia dreaptă, excluzînd astfel pulmonul sting din circuitul anestezic.

Bronhia principală dreaptă se găseşte posterior de aorta ascendentă, de vena cavă superioară şi de artera pulmonară dreaptă. In vena cavă superioară pe care bronhia o încrucişează în unghi foarte ascuţit, se deschide vena azygos. In apropiere de vărsarea ei în vena cavă superioară vena azygos urcă pe faţa posterioară a bronhiei drepte şi trece apoi superior de ea şi de celelalte elemente ale rădăcinii pulmonului drept.

<u>Bronhia principală stîngă</u> (bronchus principalis sinister) are o direcţie mai orizontală. Lungimea ei de cca 5 cm se explică prin distanţa mai mare dintre bifurcaţia mai orizontală. Lungimea ei de cca 5 cm se explică prin distanţa mai mare dintre bifurcaţie şi hilul pulmonului sting, ca şi prin faptul că prima ei ramură, bronhia lobară su-

perioară stîngă se desprinde în interiorul parenchimului pulmonar. Anterior, bronhia principală stîngă este separată de atriul stîng prin artera pulmonară stîngă.

Tot anterior de bronhia principală stîngă dar în apropierea hilului se află vena pulmonară stîngă superioară. Superior de ea trece arcul aortic care se continuă pe fața posterioară a bronhiei cu aorta descendentă toracică. Așa cum s-a descris mai înainte, posterior de originea bronhiilor principale se află și esofagul.

Forma (cilindru turtit posterior) și structura bronhiilor principale sînt asemănătoare cu acelea ale traheei.

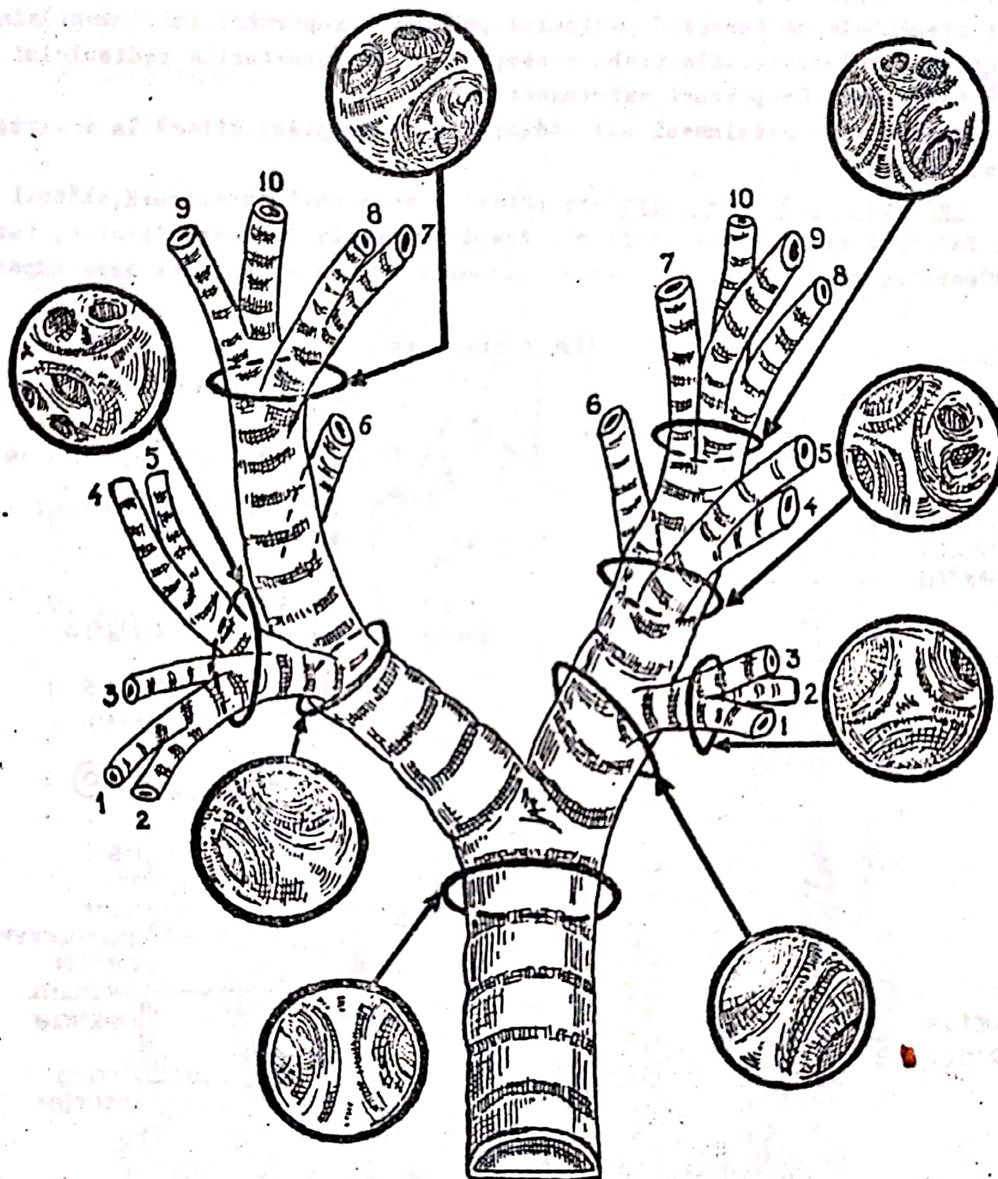


FIG.25. RAMIFICAȚIA BRONHIILOR – Aspect bronhoscopic –

Traheea toracică și bronhiile principale sînt irigate de vasele bronșice. Limfaticele drenează în ganglionii traheobronșici și traheali.

Inervația senzitivă este asigurată de nervul vag. Tot vagul prin fibrele lui eferente contractă musculatura traheobronșică și stimulează secreția glandelor traheale și bronșice. Fibrele simpatice provin din primii 3-4 ganglioni toracici și

trunchiurilor simpatice și au acțiune antagonică celor parasimpatice furnizate de vag.

Bronhia principală este componentă a rădăcinii pulmonului (radix pulmoni). Rădăcina pulmonului cunoscută în clinică sub numele de pedicul pulmonar leagă hilul pulmonului situat pe fața lui medială, de mediastin. In componența lui în afară de bronhia principală mai intră:

- arterele și venele pulmonare care realizează irigația funcțională;
- vasele bronșice care asigură irigația nutritivă a pulmonului, vase limfatice și nervi vegetativi.

La nivelul rădăcinii pulmonului, pleura parietală se continuă cu cea viscerală învelind fețele anterioară, superioară și posterioară ale rădăcinii pulmonului, cu excepția feței inferioare unde se formează ligamentul pulmonar. Raporturile dintre elementele ce formează pediculul pulmonar (raporturi intrinseci) sînt descrise la anatomia pulmonului. Ele trebuie completate cu raporturile pediculului pulmonar luat în totalitate (raporturi extrinseci).

Raporturile extrinseci ale rădăcinilor pulmonilor diferă la dreapta de cele din partea stîngă.

Pediculul pulmonar drept are anterior vena cavă superioară, alături de care pe fața ei laterală se află nervul frenic drept cu vasele pericardofrenice, iar medial pericardul care acoperă vărsarea venelor pulmonare drepte și a venei cave superioare;

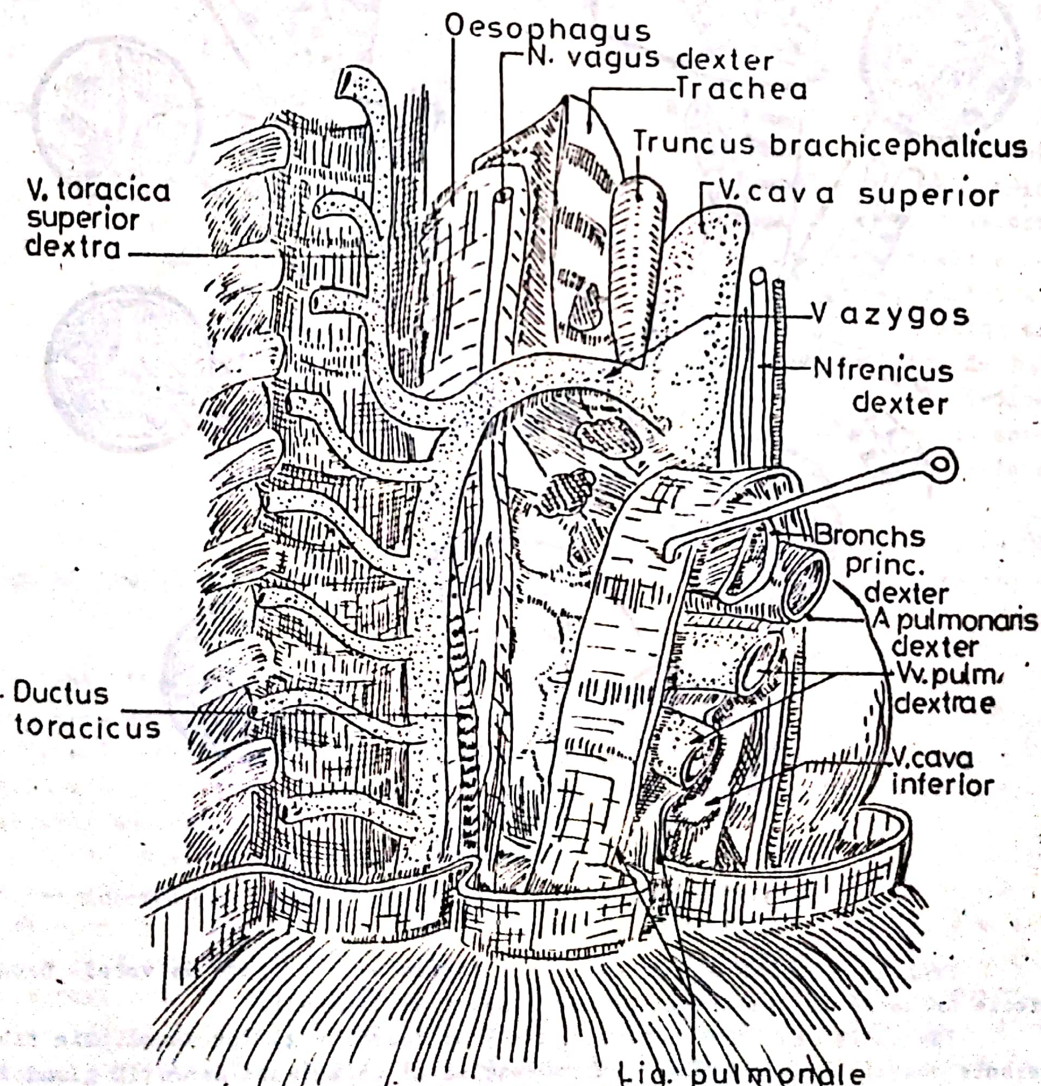


FIG.26. PEDICULUL PULMONAR DREPT
- raporturi intrinseci și extrinseci -

posterior urcă vena azygos şi alipit de faţa posterioară a pediculului se găseşte nervul vag drept; superior vena azygos trece peste pedicul şi îndreptîndu-se anterior se varsă în vena cavă superioară. Nervul vag drept şi cîţiva ganglioni limfatici sînt situaţi medial de această "crosă" a venei azigos. Inferior, pleura de pe faţa anterioară şi cea de pe faţa posterioară a rădăcinii pulmonului se prelungesc formînd ligamentul pulmonar.

Pediculul pulmonar stîng vine în raport anterior cu pericardul, care acoperă partea terminală a venei pulmonare stîngi. Nervul frenic stîng cu vasele pericardofrenice trec alipite de pericard şi acoperite de pleura mediastinală, la distanţă ceva

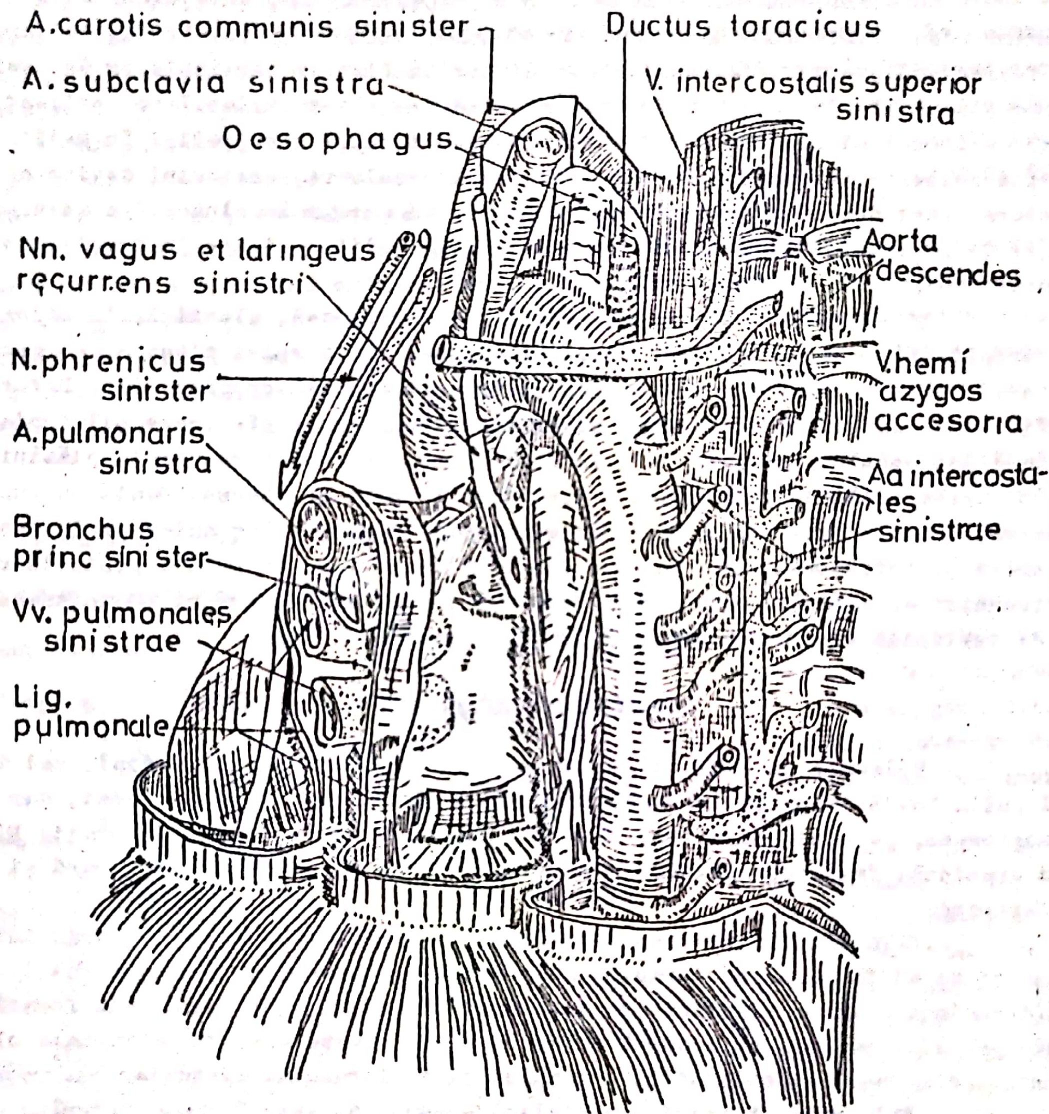


FIG.27. PEDICULUL PULMONAR STÎNG
- raporturi intrinseci şi extrinseci -

mai mare de pedicul decît în dreapta. Tot anterior de pedicul se află şi ligamentul arterial, iar la stînga acestuia plexul cardiac. Posterior de originea bronhiei principale se află esofagul, avînd la stînga lui canalul toracic. Superior de pedicul, este situat arcul aortic, legat prin ligamentul arterial de originea arterei pulmonare stîngi. Intre pedicul şi arcul aortic trec nervii vag şi laringeu recurent stîngi. Inferior de pediculul pulmonar, pleura se comportă ca şi la dreapta, formînd ligamentul pulmonar.

PULMONII
(pulmones)

Plămînii sînt organele în care au loc schimburile gazoase dintre organism şi mediul extern. In număr de doi, unul drept şi altul stîng ei se găsesc în cavitatea toracică, de o parte şi de alta a mediastinului. Suprafaţa lor exterioară, vizibilă prin transparenţa pleurei pulmonare, este lucioasă şi netedă.

CULOAREA pulmonilor fetali, care nu au respirat este ciocolatiu închisă, devenind roşu palidă după instalarea respiraţiei pulmonare. Cu vîrsta, culoarea plămînilor devine cenuşie cu pete negricioase, datorită fixării particulelor de praf inspirate. Aceste particule se depun în special în septurile interlobulare, evidenţiind conturul poligonal al bazelor lobilor pulmonari. In cazul respiraţiei în medii bogate în anumite pulberi (cărbune, siliciu, fier, etc.), culoarea organului devine asemănătoare acestora, fapt deosebit de evident la mineri. Inspiraţia îndelungată a aerului bogat în astfel de pulberi determină boli (pneumoconioze), diferenţiate în funcţie de tipul particulei (antracoză, silicoză, sideroză, etc.).

CONSISTENTA pulmonului normal este buretoasă, elastică. La palpare se percep crepitaţii datorite aerului alveolar. Inlocuirea aerului alveolar cu produse patologice, creşte consistenţa plămînilor şi face să dispară crepitaţiile. Datorită elasticităţii, la deschiderea cavităţii pleurale pulmonii se strîng spre hil (colabează), volumul lor scăzînd cu circa 2/3. La noul născut care nu a respirat, plămînii nu ocupă decît partea mijlocie inferioară a spaţiului în care se găsesc. Odată cu instalarea respiraţiei pulmonare, ei se destind mai întîi în partea lor anterioară, apoi în cele laterale şi inferioare, iar în cele din urmă la vîrf şi în partea posterioară. Datorită bronhiei pulmonare drepte, care este mai largă, mai scurtă şi cu un traect mai aproape de verticală aerul pătrunde mai întîi în pulmonul drept.

CONFIGURATIA EXTERIOARA A PLAMINULUI

Pulmonii au FORMA unui con cu baza inferior, turtit medial, cel drept fiind mai puţin înalt datorită împingerii în sus a diafragmei de către ficat, dar mai lat transversal, pe cînd cel stîng, este mai îngust datorită poziţiei inimii. Fiecare plămîn prezintă: faţă costală, faţă medială, vîrf, bază, margine anterioară şi margine inferioară.

FAŢA COSTALA (facies costalis) - convexă, este în raport prin intermediul pleurei şi al fasciei endotoracice cu peretele antero-lateral al toracelui. La pulmonii emfizematoşi a căror elasticitate este mult diminuată şi la cadavrele formolizate coastele pot lăsa şanţuri pe această faţă. In rest, aceste şanţuri menţionate clasic nu se găsesc, din cauza elasticităţii organului şi al tonusului muşchilor intercostali.

FAŢA MEDIALA (facies medialis) - concavă, este formată anterior din partea mediastinală, iar posterior din partea vertebrală. Partea vertebrală (pars vertebralis) este în raport cu vertebrele toracice, vasele intercostale posterioare şi cu simpaticul toracic. Partea mediastinală (pars mediastinalis) prezintă impresiunea cardiacă (impressio cardiaca). Aceasta este comună ambilor plămîni, fiind mai adîncă la cel stîng datorită poziţiei inimii. Impresiunea cardiacă a plămînului stîng este lăsată de feţele sternocostală şi pulmonară ale ventriculului şi atriului stîng, precum şi de conul pulmonarei. La plămînul drept, ea este lăsată de atriul şi auriculul drept şi în mai mică măsură de faţa sternocostală a ventriculului drept. Impresiunea cardiacă dreaptă se continuă inferior cu şanţul lăsat de v.cavă inferioară.

Posterior şi superior de impresiunea cardiacă se găseşte hilul pulmonar (hilus pulmonalis), o depresiune patrulateră la plămînul drept şi în formă de rachetă cu coada în jos, la cel sting. Hilul pulmonar este locul prin care pătrund şi ies elementele care alcătuiesc pediculul pulmonar sau rădăcina pulmonului (radix pulmonis). Fiecare pedicul este format din bronhia principală, cele 2 vv.pulmonare, a.pulmonară, plexul nervos pulmonar, vasele bronşice, vasele şi gg.limfatici bronhopulmonari, toate cuprinse în ţesut conjunctiv lax şi învelite de pleură. In pediculul pulmonar drept bronhia este situată cel mai posterior şi superior. Anterior şi inferior de ea se află a.pulmonară. Vena pulmonară superioară este aşezată anterior şi inferior de a.pulmonară, iar inferior de bronhie se găseşte v.pulmonară inferioară. In pediculul pulmonar sting bronhia este situată tot în plan posterior, dar inferior de a.pulmonară. Vv.pulmonare se găsesc în planul anterior al pediculului. La ambii pediculi vasele bronşice merg posterior de bronhia principală. Componentele plexului pulmonar se găsesc printre elementele pediculilor pulmonari, în special anterior de a.pulmonară şi posterior de bronhie. Gg.bronhopulmonari sînt dispuşi printre formaţiunile rădăcinii pulmonului, unii în lungul vaselor bronşice, alţii anterior de v.pulmonară superioară.

Organele mediastinului,venind în raport cu părţile mediastinale ale feţelor mediale,lasă pe ele şanţuri mai mult sau mai puţin adînci. Astfel, superior de hilul pulmonului sting se găseşte şanţul lăsat de arcul aortei, de la care se întinde spre vîrful pulmonului şanţul a.subclavii stingi. La acest nivel, pulmonul vine în raport cu canalul toracic. Posterior de hil, şanţul arcului aortei se continuă cu şanţul aortei descendente toracice. La pulmonul drept,anterior de hil, v.cavă superioară lasă un şanţ, care se continuă superior cu cel al v.brahiocefalice drepte. Posterior de hil, se găsesc două şanţuri verticale; cel anterior,mai puţin evident corespunde esofagului, iar cel posterior venei azygos. Ultimul se continuă superior de hil cu şanţul lăsat de crosa v.azygos.

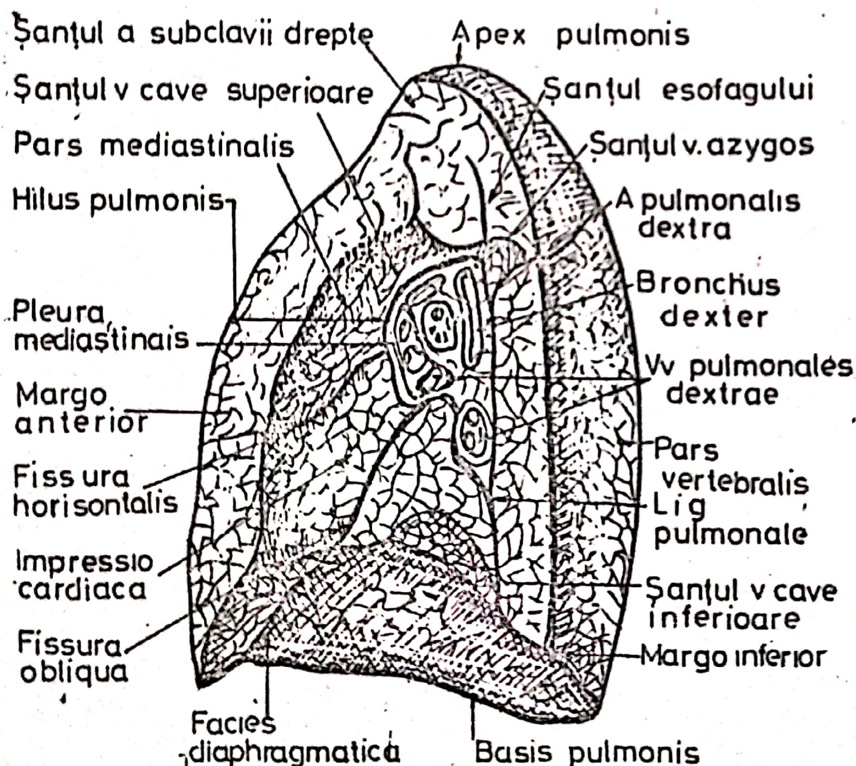


FIG.28. FAŢA MEDIALĂ A PLĂMÎNULUI DREPT

VIRFUL PLAMINULUI (apex pulmonis) este rotunjit,depăşind cu 3-4 cm.prima coastă şi extremitatea sternală a claviculei, fapt care permite auscultaţia lui în fosa supraclaviculară. La vîrf, are loc cel mai frecvent debutul TBC pulmonar, datorită rigidităţii orificiului superior al toracelui şi hipoventilaţiei consecutive. Leziunile nodulare apărute aici (nodulii Simion-Abrikosov sau "seminţele ftiziei") pot rămîne în stare latentă ani de zile sau se extind la restul plămînului.Rapor-

turile vîrfului pulmonului sînt mediate de cupula pleurală care îl acoperă (v.cupula pleurală). Dintre organele cu care vine în raport, unele pot lăsa şanţuri (trunchiul brahiocefalic şi v.brahiocefalică dreaptă la pulmonul drept, a.subclavie stîngă şi v.brahiocefalică stîngă la pulmonul stîng).

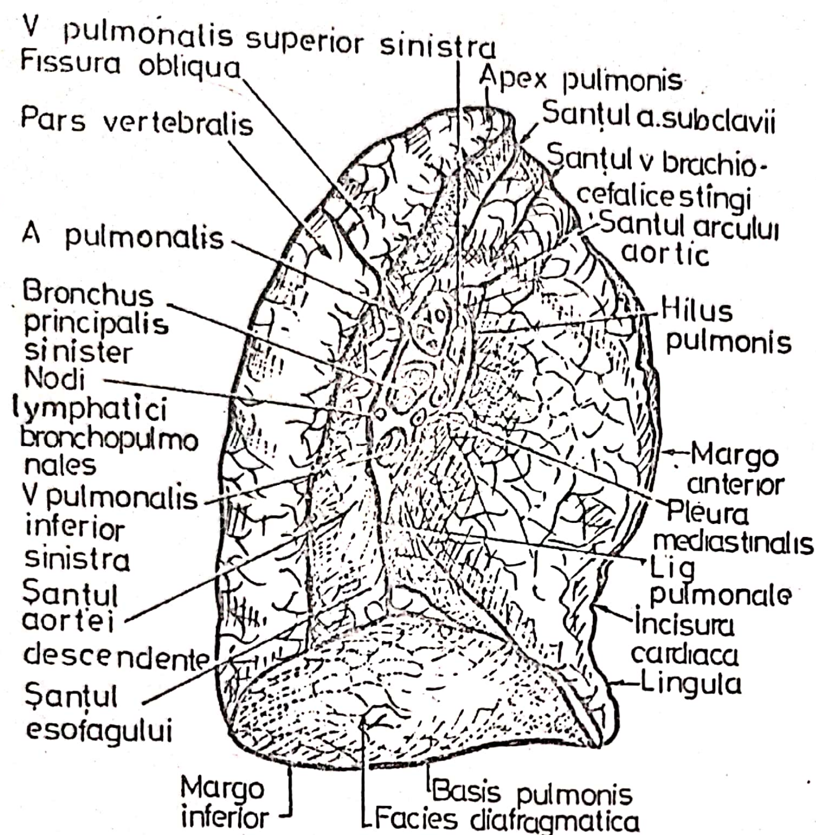


FIG.29. FAŢA MEDIALĂ A PLĂMÎNULUI STÎNG

BAZA PLAMINULUI (basis pulmonis) reprezentată de <u>faţa diafragmatică</u> (facies diaphragmatica) este mai scobită şi mai sus situată la dreapta datorită diafragmei pe care este aşezată. Diafragma separă baza pulmonului drept de lobul drept al ficatului, iar pe cea a pulmonului stîng, anterior de lobul stîng al ficatului, iar posterior de fundul stomacului şi de splină. Aceste raporturi explică posibilitatea propagării unor boli (chiste hidatice, abccese) din aproape în aproape, de la un organ la celălalt.

MARGINEA ANTERIOARA (margo anterior) este subţire şi se proiectează pe peretele anterior al toracelui (v.proiecţia pleurei şi pulmonilor). La pulmonul stîng, pe această margine în dreptul cartilajului coastei 4 se află <u>incizura cardiacă a plămînului stîng</u> (incizura cardiaca pulmonis sinistri), care măreşte anterior impresiunea cardiacă. Inferior de incizură se găseşte o lamă de ţesut pulmonar - <u>lingula plămînului stîng</u> (lingula pulmonis sinitri). Spre marginile lor anterioare, cei doi plămîni acoperă parţial pericardul.

MARGINEA INFERIOARA (margo inferior) delimitează faţa diafragmatică, separînd-o de feţele medială şi costală. Ea este mai groasă medial, unde se întrerupe între diafragmă şi pericard şi mai subţire lateral, unde pătrunde în recesul costodiafragmatic.

Plămînii sînt împărţiţi de şanţuri numite fisuri - fisura oblică şi fisura orizontală - în lobi. Planul acestora, helicoidal, străbate pulmonul de la suprafaţă pînă la hil. <u>Fisura oblică</u> (fissura obliqua) este comună ambilor plămîni. Ea separă plămînul stîng în <u>lobul superior</u> (lobus superior) şi <u>lobul inferior</u> (lobus inferior). Proiecţia ei la suprafaţă pleacă din partea posterioară şi superioară a hilului, se îndreaptă posterior, şi trece pe faţa costală, unde are direcţie oblică spre inferior şi anterior. Ajunsă la extremitatea anterioară a marginii inferioare trece pe faţa medială şi se termină în partea inferioară a hilului. Datorită dispoziţiei ei, lobul superior este mai întins anterior, pe cînd cel inferior mai mult posterior. La pulmonul drept se găseşte şi o a doua fisură, <u>fisura orizontală</u> (fissura horizontalis-pulm.dext) a cărei proiecţie la suprafaţă pleacă de la jumătatea fisurii oblice, de pe faţa costală, ajunge

la marginea anterioară şi de aici pe faţa medială, terminîndu-se în hil. Prezenţa ei determină un al treilea lob-lobul mijlociu al plămînului drept (lobus medius-pulm.dext.). Astfel, plămînul drept este format din 3 lobi: superior, mijlociu şi inferior. Intre lobii superior şi mijlociu se află fisura orizontală, iar între aceştia şi cel inferior fisura oblică.

Pleura pulmonară pătrunde în fisuri, acoperind feţele care se privesc ale lobilor-feţe interlobare (facies interlobares). Datorită acestei dispoziţii,în inspiraţie, lobul superior alunecă în jos peste cel inferior, ceea ce permite dilatarea vîrfului. Lobul inferior va aluneca în jos şi spre posterior, încît baza să corespundă coborîrii diafragmei. In pleurezii, feţele interlobare pot adera, fapt care permite propagarea inflamaţiei de la lob la altul.

S T R U C T U R A   P L A M I N I L O R

Plămînii sînt alcătuiţi după tipul glandelor tubuloacinoase, fiind formaţi din 2 mari componente: arborele bronşic şi alveolele pulmonare. Arborele bronşic (arbor br nchialis) este reprezentat de totalitatea ramificaţiilor bronhiilor în interiorul plămînului şi are rol în vehicularea aerului. Alveolele pulmonare sînt cavităţi situate la extremităţile arborelui bronşic, la nivelul lor avînd loc schimburile gazoase.Bronhia principală - dreaptă şi stîngă - se împarte fiecare în bronhii lobare (bronchi lobares). Din bronhia principală dreaptă se desprind bronhiile lobare superioară şi inferioară.

Bronhia lobară superioară dreaptă (bronchus lobaris superior dexter) se desprinde de pe faţa laterală a bronhiei principale drepte şi se îndreaptă superior şi lateral, pătrunzînd în hil. La 1 cm.de originea sa se împarte în: bronhia segmentară apicală (bronchus segmentalis apicalis), cu direcţie oblică spre superior şi lateral, bronhia segmentară posterioară (bronchus segmentalis posterior), cu direcţie ascendentă, oblică spre posterior şi lateral şi bronhia segmentară anterioară (bronchus segmentalis anterior), cu direcţie descendentă, oblică spre lateral şi anterior.

Bronhia lobară mijlocie dreaptă (bronchus lobaris medius dexter) se desprinde pe faţa anterioară a bronhiei principale, la 2 cm, sub precedenta.Ea are direcţie oblic spre inferior şi lateral, împărţindu-se în bronhia segmentară laterală (bronchus segmentalis lateralis) şi bronhia segmentară medială (bronchus segmentalis medialis).

Bronhia lobară inferioară dreaptă (bronchus lobaris inferius dexter) continuă direcţia bronhiei principale, îndreptîndu-se oblic spre inferior, posterior şi lateral. In apropierea originii sale se desprinde : bronhia segmentară apicală-superioară (bronchus segmentalis apicalis-superior), iar în 50% din cazuri inferior de aceasta bronhia segmentară subapicală - subsuperioară (bronchus segmentalis subapicalis-susbsuperior). In continuare din bronhia lobară inferioară se desprind în ordine bronhia segmentară bazală medială-cardiacă (broncus segmentalis basalis medialis-cardiacus), bronhia segmentară bazală anterioară(bronchus segmentalis basalis anterior) şi un trunchi, care se bifurcă în bronhie segmentară bazală laterală (bronchus segmentais basalis lateralis) şi în bronhie segmentară bazală posterioară (bronchus segmentalis basalis posterior), ultima considerată ca ramură terminală.

Bronhia lobară superioară stîngă (bronchus lobaris superior sinister) se desprinde din partea anterioară a bronhiei principale stîngi. Ea se îndreaptă lateral şi se împarte în bronhia segmentară apicoposterioară (bronchus segmentalis apicoposterior), bronhia segmentară anterioară (bronchus segmentalis anterior), bronhia linguIară superioară (bronchus lingularis superior) şi bronhia linguIară inferioară (bronchus lingularis inferior). Deobicei, primele pot avea originea într-un trunchi comun, corespunzător bronhiei lobare superioare drepte, iar ultimele dintr-un trunchi lingular, corespunzător bronhiei lobare mijlocii drepte.

Bronhia lobară inferioară stîngă (bronchus lobaris inferior sinister) continuă încă 1 cm. direcția bronhiei principale, împărțindu-se în bronhii segmentare cu orientare și distribuire asemănătoare celor de la plăminul drept: bronhia segmentară apicală-superioară (bronchus segmentalis apicalis-superior), bronhia segmentară subapicală-subsuperioară (bronchus segmentalis subapicalis-subsuperior), bronhia segmentară medială-cardiacă (bronchus segmentalis medialis-cardiacus), bronhia segmentară bazală anterioară (bronchus segmentalis basalis anterior), bronhia segmentară bazală laterală (bronchus segmentalis basalis lateralis) și bronhia segmentară bazală posterioară (bronchus segmentalis basalis posterior). Spre deosebire de plăminul drept, la cel stîng bronhia segmentară bazală medială-cardiacă lipsește destul de frecvent, datorită impresiunii cardiace mai pronunțate la acest nivel.

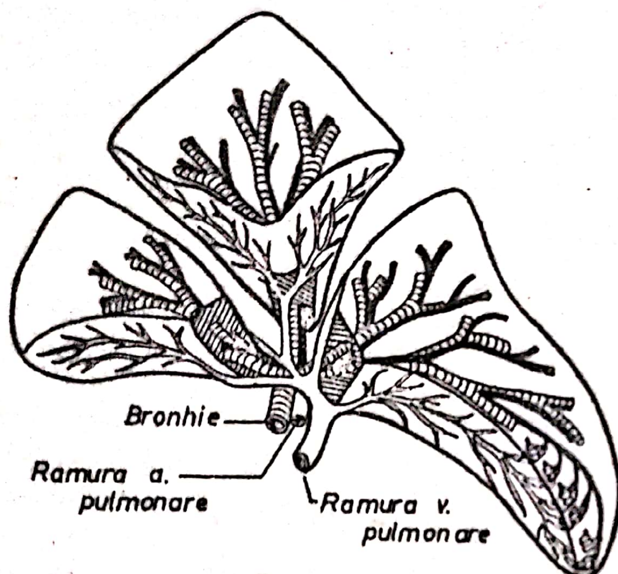


FIG.30. RAPORTURILE DINTRE BRONHII ȘI VASELE SEGMENTARE

SEGMENTAȚIA PLĂMÎNULUI. Bronhiile segmentare se distribuie unui teritoriu din plămîn numit segment bronho-pulmonar. Segmentele bronhopulmonare (segmentia bronchopulmonalia) reprezintă unitățile anatomice, funcționale și clinice care alcătuiesc lobii pulmonari. Ele sînt unități anatomice, deoarece sînt separate prin septuri intersegmentare evidente și au pedicul bronho-vascular propriu. Astfel constituite, segmentele reprezintă unități morfofuncționale de ventilație și circulație ale plămînilor. Din punct de vedere clinic, anumite boli (inflamatorii, neoplazice, bronsectazia, TBC pulmonar) pot afecta numai un segment bronhopulmonar. Cunoașterea dispoziției lor are astfel mare importanță clinică și s-a impus datorită examenului bronhologic. Introducerea și fundamentarea noțiunii de segment bronhopulmonar a permis trecerea la extirpările parțiale de lob pulmonar - la segmentectomii, intervențiile chirugicale conservatoare devenind astfel mai fiziologice și mai economice în ce privește parenchimul restant. Segmentele bronhopulmonare corespund ca denumire bronhiilor segmentare. Astfel, lobul superior al plămînului drept este format din segment apical (segmentum apicale), cel mai afectat dintre segmentele lobului superior datorită expansionării sale mai reduse și traiectului retrograd al bronhiei sale, segment posterior (segmentum posterius) și segment anterior (segmentum anterius), lobul mijlociu din segment lateral (segmentum lateralis) și segment medial (segmentum mediale), iar cel inferior din segment apical-superior (segmentum apicale superius), segment subapical subsuperior (segmentum subapicale-subsuperius), segment bazal medial-cardiac (segmentum basale mediale-cardiacum), segmentul bazal anterior (segmentum basale anterius), segmentul bazal lateral (segmentum basale laterale) și segmentul bazal posterior (segmentum basale posterius).

Lobul superior al plămînului stîng este format din segmentul apicoposterior (segmentum apicoposterius), segmentul anterior (segmentum anterius), segmentul lingular superior (segmentum linguláre superius) și din segmentul lingular inferior (segmentum linguláre inferius), iar cel inferior din segmentul apical-superior (segmentum apicale-superius), segmentul subapical-subsuperior (segmentum subapicale-subsuperius), segmentul medial-cardiac (segmentum basale mediale-cardiacum), segmentul bazal anterior (segmentum

basale ante ius), segment bazal lateral (segmentum basale laterale), şi segmentul bazal posterior (segmentum basale posterius).

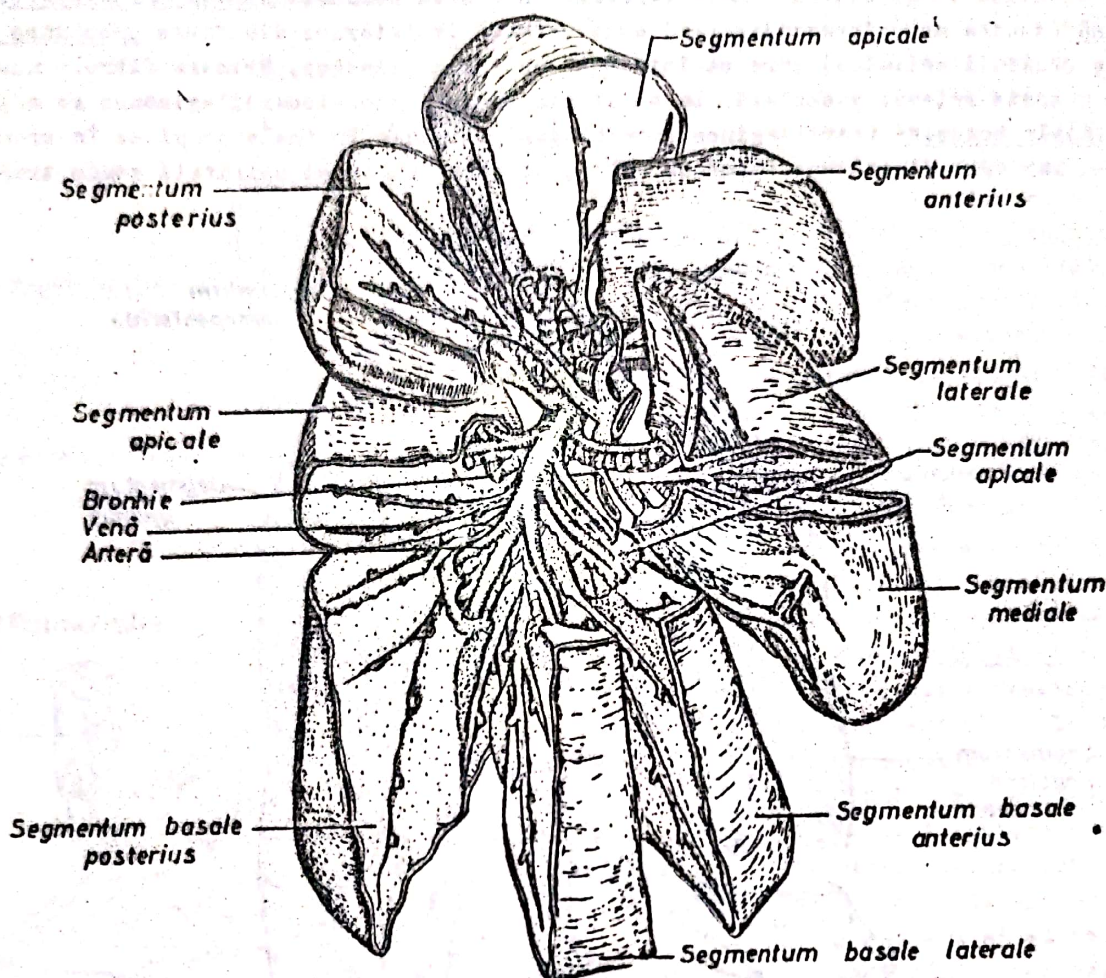


FIG. 31 . SEGMENTELE PLĂMÎNULUI DREPT

Examenul bronhoscopic şi bronhografic constituie o investigaţie, care trebuie să preceadă obligatoriu segmentectomia, deoarece există variate dispoziţii spaţiale ale segmentelor precum şi ale modului de ramificare al bronhiilor segmentare. Segmentul apical al lobului superior drept poate prezenta lobul v.azygos, datorită fisurii create la acest nivel de traiectul modificat al v.azygos (traect translobar).

Bronhiile segmentare se mai ramifică de 12-15 ori în ramurile bronhiilor segmentare (rami bronchialis segmentorum), încît, deşi diametrul fiecărei ramuri scade, suprafaţa totală de secţiune este mai mare decît a bronhiei de origine. Ultima generaţie de bronhii pierde scheletul cartilaginos, şi capătă denumirea de bronhiolă (bronchioli) odată cu pătrunderea în lobul.

Bronhiile situate înafara lobulului au peretele format de la interior spre exterior din trei tunici: mucoasă, musculocartilaginoasă şi adventice. Tunica mucoasă (tunica mucosa) este alcătuită din epiteliu pseudostratificat cilindric ciliat. Cilii bat rapid şi sincron spre căile aeriene superioare, avînd rol în evacuarea particulelor de praf inspirate. Printre celulele cilindrice ciliate se găsesc celule caliciforme

al căror număr crește la contactul mucoasei cu substanțe toxice sau cu corpi străini precum și celule cu margine în perie. Acestea din urmă sînt probabil chemoreceptori, care stabilesc joncțiuni cu terminațiile nervoase subiacente. In mucoasă se găsesc fibre elastice longitudinale, care formează un manșon complet. Tunica musculocartilaginoasă (tunica musculocartilaginea) este formată la interior din fibre musculare spiralate (musculi spirales) care se întrețes cu fibre elastice. Printre fibrele musculare se găsește rețeaua vasculară. La periferia tunicii musculocartilaginoase se află cartilajele bronșice (cartilagines bronchiales), dispuse în inele complete în bronhiile lobare, iar spre distal sub formă de plăci, al căror număr și suprafață scade treptat.

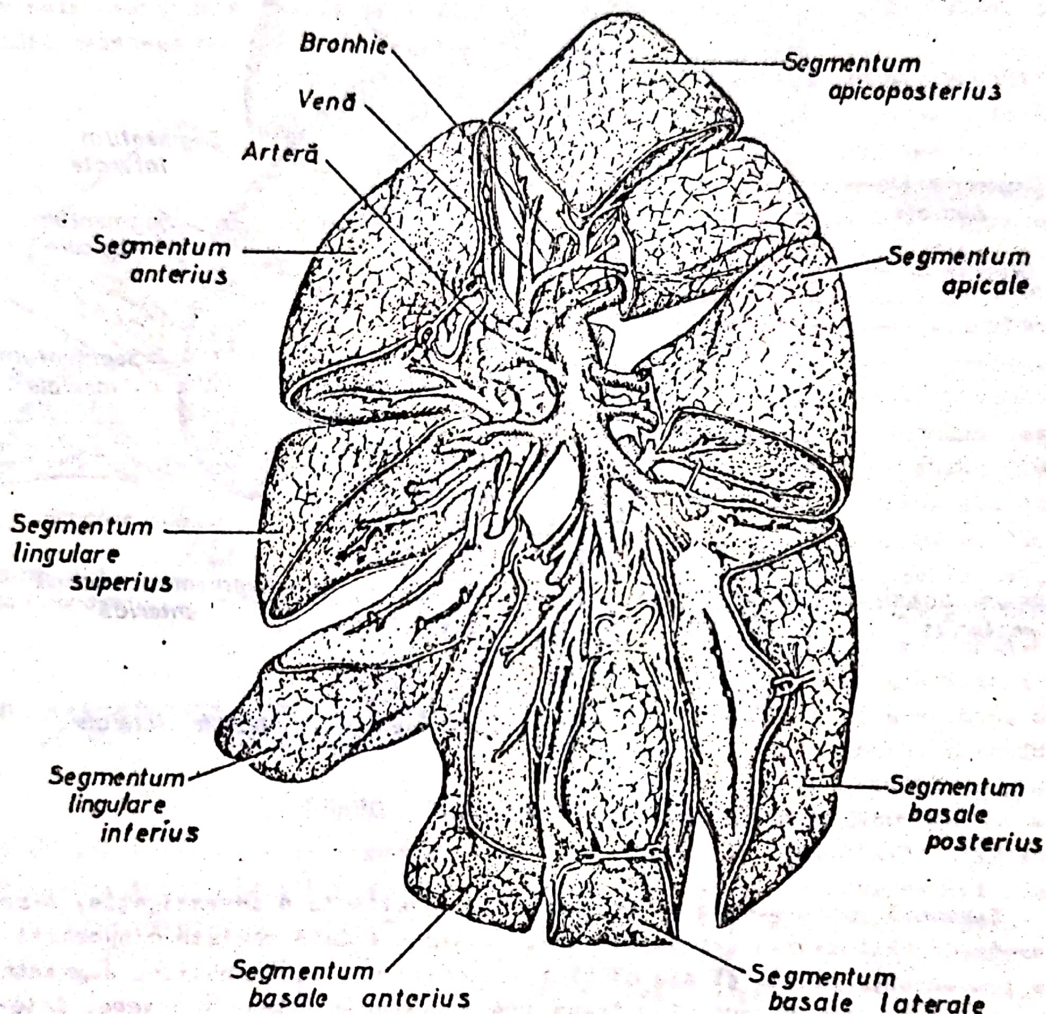


FIG. 32. SEGMENTELE PLĂMÎNULUI STÎNG

Prezența cartilajelor face ca lumenul bronhiilor extralobulare să rămînă permanent deschis. In această tunică se găsesc și glandele bronșice (glandula bronchiales), cu secreție seromucoasă, care se deschid la suprafața mucoasei, capătul opus putînd ajunge printre cartilaje. Bronhiile extralobulare sînt învelite într-o teacă fibroasă - tunica adventice (tunica adventitia), care le leagă de adventicea ramurilor a.pulmonare, împreună cu care formează teaca bronho-vasculară.

LOBULII PULMONARI reprezintă unitățile structurale și funcționale care alcătuiesc segmentele pulmonare. Forma lobulilor superficiali este piramidală, cu vîrful



corespunzînd bronhiolei şi cu baza pe suprafaţa pulmonului. Lobulii profunzi sînt mai mici, şi au formă mai neregulată. Intre lobuli se găsesc septurile interlobulare, ale căror fibre conjunctive pătrund în stratul subpleural. In aceste septuri se găsesc vase limfatice şi colectoare venoase tributare vv.pulmonare.

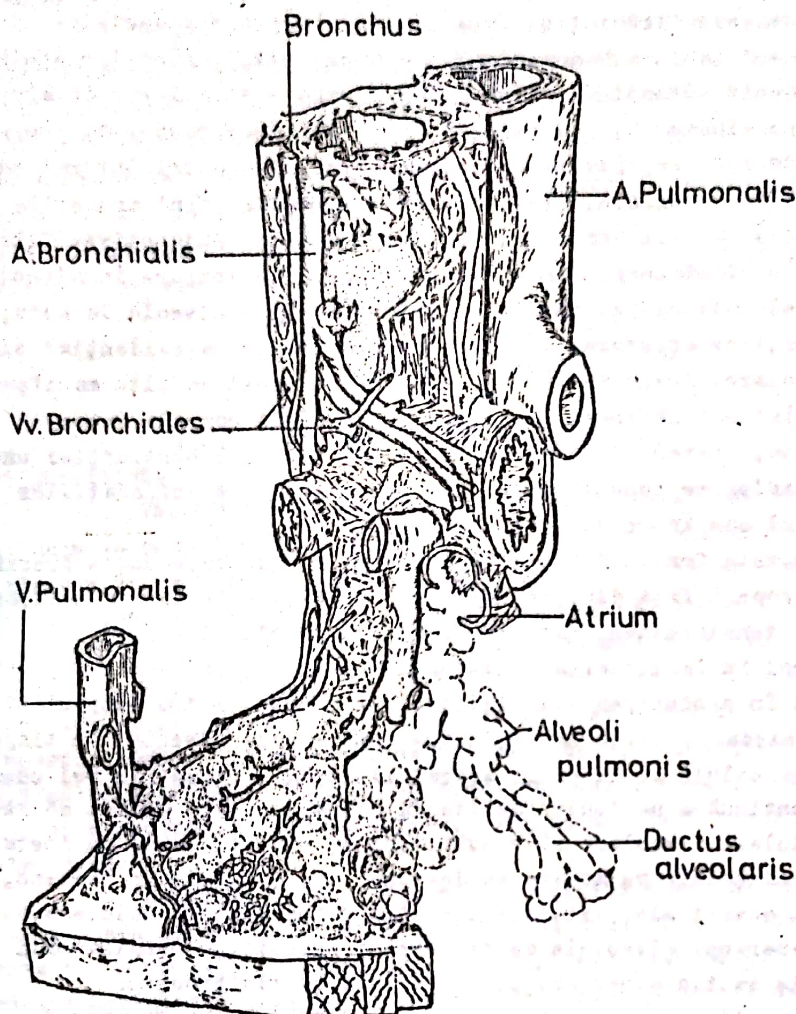


FIG. 33. STRUCTURA MICROSCOPICĂ A PLĂMÎNULUI

In lobul, bronhiola se mai ramifică de cîteva ori, ultima ramificaţie luînd numele de bronhiolă terminală (bronchiolus terminalis). Acestea se ramifică în bronhiole respiratorii (bronhioli respiratorii), ai căror pereţi sînt parţial alveolizaţi. In continuare, bronhiolele respiratorii se ramifică în 2-11 canale alveolare (ductuli alveolares), care distal au fiecare o parte mai dilatată numită atriu (atrium). Prin atriu, canalele alveolare se deschid în sacii alveolari (sacculi alveolares). Pereţii canalelor alveolare şi ai sacilor alveolari prezintă alveolele pulmonare (alveoli pulmonis). Bronhiola respiratorie împreună cu canalele alveolare, sacii alveolari şi alveolele derivate din ea formează lobulul pulmonar primar (lobulus pulmonaris primarius). Mai mulţi lobuli primari se grupează formînd un lobul pulmonar secundar (lobulus pulmonaris secundarius).

Structura bronhiolelor diferă de cea a bronhiilor extralobulare, în primul rînd prin absenţa cartilajelor. Mucoasa lor este formată din epiteliu cilindric simplu sau bistratificat în care predomină celulele ciliate. Printre acestea se găsesc celule caliciforme secretoare de mucus, care împreună cu cilii au rol în oprirea impurităţilor pătrunse cu aerul inspirat. In bronhiolele terminale, celulele capătă proprietăţi secretorii. Epiteliul bronhiolelor respiratorii este format din celule cubice ciliate, iar cel al canalelor alveolare din celule pavimentoase. Glandele diminuă treptat de-a lungul primelor generaţii de bronhiole şi dispar în cele terminale. In afara epiteliului se găsesc fibre elastice longitudinale dispuse în reţea. Inflamaţia mucoasei bronhiolare se numeşte bronşiolită şi are simptomatologie şi evoluţie mai grave decît bronşita propriu-zisă, putînd duce la moarte prin asfixie. Tunica musculară este bine reprezentată sub forma a două benzi helicoidale, diminuînd spre extremitatea distală a arborelui bronşic,

pentru a dispare la originea alveolelor pulmonare. Ea se relaxează ușor în inspirație și se contractă în expirație. In astmul brongic, datorită creșterii serotoninei și histaminei în sînge și în pulmoni, musculatura prezintă contracții spastice.

ALVEOLELE PULMONARE au forma unor saci parțial umpluți cu aer. Pereții lor sînt formați din epiteliu alveolar și din stromă conjunctivă, care conține o bogată rețea capilară, provenită din vasele circulației funcționale. Pereții alveolelor și al capilarelor pulmonare formează bariera hemoaeriană, la acest nivel avînd loc schimbul de gaze cu mediu extern. Ambii pulmoni au circa 150 milioane - 4 miliarde de alveole. In mod obișnuit, majoritatea nu sînt complet destinse. Prin întindere completă, suprafața lor totală ar ajunge la 80-150 m.p. Stroma alveolară formează septuri interalveolare, care ajung pînă la canalele alveolare. Septurile interalveolare sînt acoperite pe ambele fețe de epiteliul alveolar. In structura lor intră celule conjunctive, fibre elastice și reticulare. Fibrele elastice formează inele la locul de intrare în alveole, și pot pătrunde printre celulele alveolare. Unele, pot trece de la o alveolă la alta, ceea ce crește rezistența pereților acestora. Microscopia electronică a evidențiat clar porii din septurile interalveolare. Aceștia sînt mai mici la om decît la alte mamifere la care schimburile gazoase sînt mai intense. Ei permit în condiții normale trecerea aerului de la o alveolă la alta, prevenind astfel atelectazia în cazul obstrucției unei bronhiole, dar în condiții patologice constituie o cale de extindere a inflamațiilor între alveolele aceluiași lobul sau între lobulii învecinați.

Epiteliul alveolar, este format din celule turtite, dintre care unele prezintă văluri citoplasmatice, care acoperă fața dinspre lumen a peretelui alveolar. Altele, au rol în secreția unei pelicule tensioactive, care căptușește celulele alveolare. Fluidului alveolar i s-a atribuit rol în facilitarea schimburilor gazoase, în captarea particulelor străine și în special în producerea elasticității pulmonare, fiind responsabil de circa 2/3 din valoarea acesteia. Prezența sa împiedică atelectazia alveolei în timpul expirației. Al treilea tip de celule au la polul apical microvili, avînd fie rol chemoreceptor, fie în resorbția continuă a peliculei de lichid alveolar, care astfel se reînnoiește continuu. La făt, celulele alveolare sînt cubice și au nucleu. Odată cu instalarea respirației pulmonare, alveolele pulmonare se destind, iar celulele se turtesc, aceste modificări constituind dovezi ale stabilirii vieții extrauterine. Celulele alveolare sînt în continuă regenerare. Alveolele de pe pereții bronhiilor respiratorii au în structura lor atît celule de tip alveolar, cît și celule de tip brongic.

Printre celulele învelișului alveolar se găsesc și fagocite reprezentate uneori chiar de leucocitele migrate din capilarele pulmonare. Ele se pot încărca cu particule de praf (celule de praf), sau la cardiaci cu hemosiderină (celule cardiace), după care cad în cavitatea alveolară și se elimină cu sputa, în care pot fi evidențiate. Fiind dotate cu pseudopode, aceste fagocite sînt mobile, ajungînd în septurile interalveolare. Celulele învelișului alveolar sînt așezate pe membrana bazală alveolară. Peste aceasta se suprapune membrana bazală a capilarului. Cele două membrane sînt separate de un spațiu, pe alocuri ele putînd fuziona.

Capilarele pulmonare sînt dispuse în rețea, un capilar putînd fi comun mai multor alveole. In expirație ele proemină în lumenul alveolar, fapt care crește suprafața lor de contact cu aerul. Structura alveolelor pulmonare permite ca schimburile gazoase să se desfășoare foarte rapid, în așa fel încît după 2-3 secunde tot sîngele pompat de ventriculul drept formează o peliculă de 10 microni grosime pe o suprafață de 10 m.p., hematiile trecînd una după alta. In cazul în care minut-volumul cardiac crește, numărul capilarelor și al alveolelor deschise crește, aceasta dovedind odată mai mult rezerva funcțională a pulmonilor. Intre ventilația și circulația pulmonară trebuie să existe un anumit raport. Dacă o alveolă este irigată peste capacitatea ei de ventilație, sîngele pleacă de la nivelul ei parțial nesaturat în oxigen. In condiții

normale raportul între volumul irigației și cel al ventilației este de 0,8 pentru majoritatea alveolelor. Alveolele situate în părțile declive ale pulmonilor sînt mai bine irigate. De asemenea, diferitele alveole nu sînt egal ventilate. Aceste discrepanțe se accentuează în spasme și obstrucții bronșice, în boli cronice pulmonare, în care zonele hipoventilate alternează cu cele hiperventilate.

Căile aeriene superioare și cele inferioare pînă la originea alveolelor reprezintă spațiul mort, denumit astfel deoarece pereții care îl delimitează sînt impermeabili pentru gazele respiratorii. Acest spațiu are pe de o parte rolul unei camere de preîncălzire a aerului, în așa fel încît chiar atunci cînd acesta este inspirat la o temperatură de -50° sîngele arterial nu se răcește. Aceasta constituie o cale de menținere a hemotermiei. Pe de altă parte, aerul inspirat este saturat cu vapori de apă de-a lungul său. Funcțional noțiunea de spațiu mort se poate extinde și la alveolele aflate în repaus, sau la acelea care sînt supraventilate în raport cu irigația.

VASCULARIZAȚIA ȘI INERVAȚIA PLĂMÎNILOR

Plămînii sînt organe bine irigate, avînd dublă vascularizație: funcțională și nutritivă.

VASCULARIZAȚIA FUNCȚIONALĂ - reprezentată de vasele pulmonare, formează mica circulație sau circulația pulmonară, care servește hematozei. Trunchiul pulmonar are originea în ventriculul drept și transportă la plămîni sînge neoxigenat. El se împarte în a.pulmonară dreaptă și a.pulmonară stîngă (v.vasele toracelui). Ca structură, trunchiul pulmonar și ramurile sale aparțin arterelor de tip elastic. Ramificația arterelor precede pe cea a bronhiilor, fiind în raport strîns cu aceasta. Astfel, se descriu ramuri lobare și segmentare, care intră în alcătuirea pediculilor lobari și segmentari. Ramurile segmentare au o dispoziție variabilă, evidențiabilă prin cateterism cardiac. Ultimele ramificații formează o rețea capilară, care intră în structura peretelui alveolar și a septurilor interaveolare, irigînd totodată bronhiile respiratorii și canalele alveolare.

Ramurile destinate lobului superior drept se pot desprinde fie direct din a.pulmonară dreaptă, fie prin intermediul unui trunchi lobar superior. Ele sînt reprezentate de: r.apicală (r.apicalis), r.anterioară descendentă (r.anterior descendes), r.anterioară ascendentă (r.anterior ascendens), r.posterioară ascendentă (r.posterior ascendens) și r.posterioară descendentă (r.posterior descendens). Pentru lobul mijlociu, din a.pulmonară se desprinde r.lobară medie (r.lobii medii), care se împarte în r.laterală (r.lateralis) și r.medială (r.medialis). Pentru lobul inferior, din a.pulmonară se desprinde mai întîi r.apicală-superioară-a lobului inferior (r.apicalis-superior-lobi inferioris), celelalte artere segmentare avînd originea într-un trunchi comun numit parte bazală (pars basalis). Din acesta pleacă: r.subapicală-subsuperioară (r.subapicalis-subsuperior), r.bazală medială cardiacă (r.basalis medialis cardiacus), r.bazală anterioară (r.basalis anterior), r.bazală laterală (r.basalis lateralis) și r.bazală posterioară (r.basalis posterior. Embolii mici se opresc cel mai frecvent în arterele lobului inferior drept, deoarece acestea corespund curentului axial.

Arterele segmentare ale plămînului stîng corespund în mai mare măsură ramificației bronhiilor. Pentru lobul său superior, din a.pulmonară stîngă se desprind: r.apicală (r.apicalis), r.anterioară descendentă (r.anterior descendens), r.posterioară (r.posterior), r.anterioară ascendentă (r.anterior ascendens) și r.linguIară (r.lingularis), ultima bifurcîndu-se în r.linguIară superioară (r.lingularis superior) și r.linguIară inferioară (r.lingularis inferior). Pentru lobul inferior există o r.apicală superioară a lobului inferior (r.apicalis superior lobi inferioris) și ca și la pulmonul

drept un grup de ramuri cu aceleaşi denumiri, care se desprind din partea bazală (pars basalis). De remarcat că r.bazală medială sau cardiacă poate lipsi în aceeaşi proporţie de cazuri ca şi bronhia omonimă.

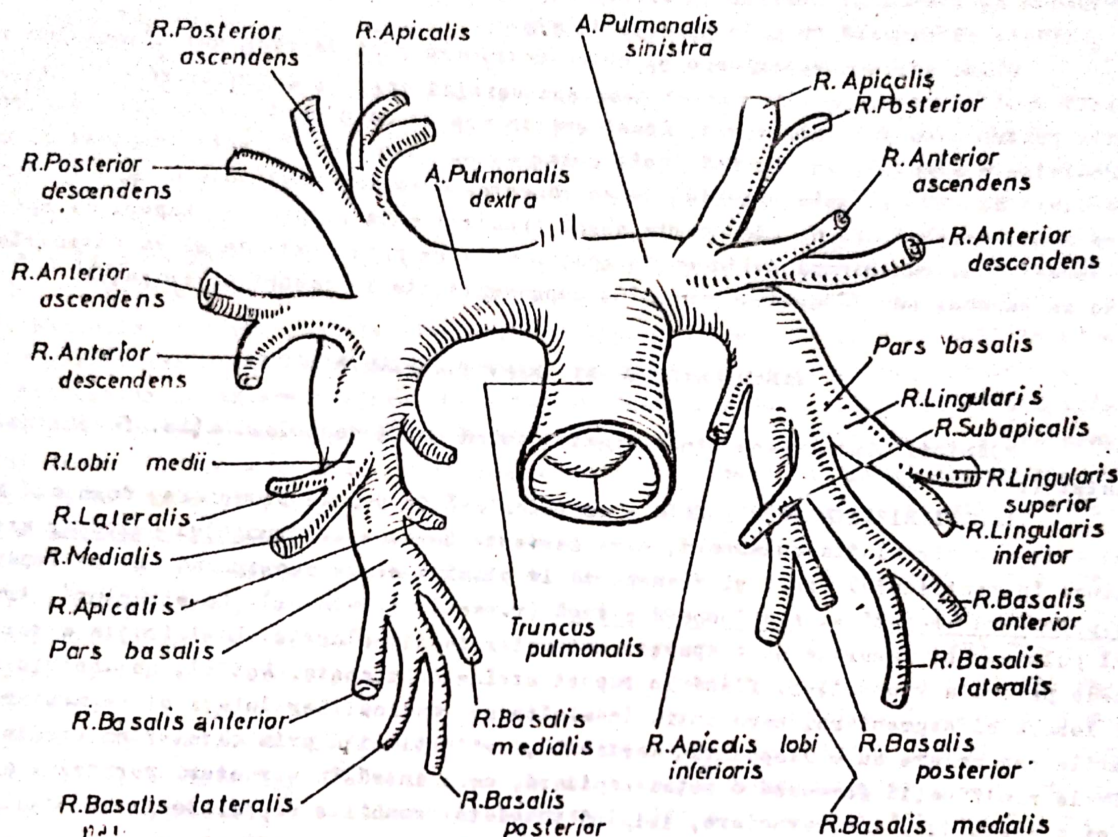


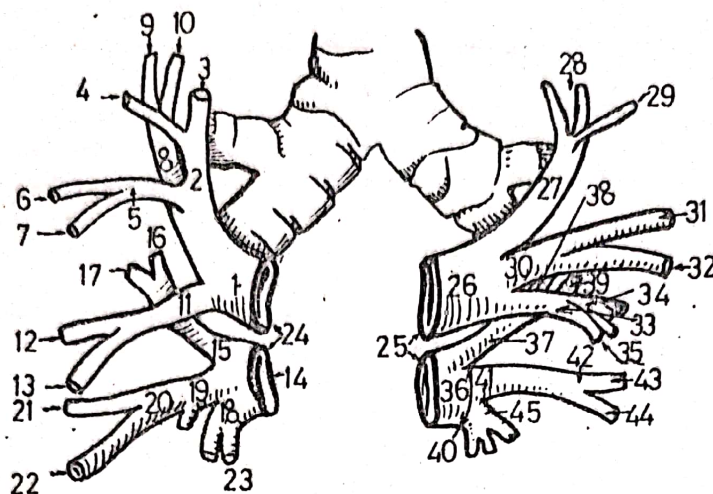
FIG.34. ARTERELE PULMONARE
— Ramuri —

Venele pulmonare transportă sîngele oxigenat în atriul sting.Din reţeaua capilară a anveolelor se formează postcapilare, care se pot anastomoza cu vasele precapilare. La locul de continuare al postcapilarelor cu venulele se găsesc sfinctere. Venulele care drenează reţeaua perialveolară, pătrund în septurile interlobulare şi se varsă de regulă în venele intersegmentare. In ansamblu, reţelele venoase formează 2 sisteme: unul situat în septurile conjunctive, iar celălalt dispus în straturi concentrice de la faţa sternocostală spre hil.

La pulmonul drept, v.pulmonară superioară drenează sîngele lobilor superior şi mijlociu, iar v.pulmonară inferioară a celui inferior. V.pulmonară superioară dreaptă (v.pulmonis superior dextra) provine din unirea ramurilor: apicală (r.apicalis), anterioară (r.anterior), posterioară (r.posterior) şi lobară medie (lobarii medii). Primele două ramuri se formează dintr-o parte intrasegmentară (pars intrasegmentalis) şi o parte infra sau intersegmentară (pars infra-intersegmentalis); r.posterioară se formează dintr-o parte intralobară (pars intralobaris) şi o parte infralobară (pars infralobaris), iar r.lobară medie dintr-o parte laterală (pars lateralis) şi o parte medială (pars medialis).

Lobul superior drept prezintă reţele subpleurale numai pe feţele medială şi interlobară. Reţeaua feţei mediale se varsă în r.apicală, iar cea a feţei interlobare

în r.anterioară. Din rețelele venoase profunde ale septurilor intersegmentare pleacă colectoare care drenează sîngele în r.posterioară. Partea medială a r.lobare medii strînge sîngele din rețeaua superficială a lobului mijlociu, iar cea laterală din rețeaua profundă.



1. V. pulmonalis sup. dextra
2. R.apicalis
3. Pars intrasegmentalis
4. Pars infrasegmentalis
5. R anterior
6. Pars intrasegmentalis
7. Pars infrasegmentalis
8. R.posterior
9. Pars intralobaris
10. Pars infralobaris
11. R. lobi medii
12. Pars lateralis
13. Pars medialis
14. V. pulmonalis inf.dextra
15. R.apicalis
16. Pars intrasegmentalis
17. Pars infrasegmentalis
18. V. basalis communis
19. V. basalis superior
20. R.basalis anterior
21. Pars intersegmentalis
22. Pars intrasegmentalis
23. V basalis inferior
24. Vv. pulmonales dextrae
25. Vv. pulmonales sinistrae
26. V. pulmonalis sup. sinistra
27. R. apicoposterior
28. Pars intrasegmentalis
29. Pars infrasegmentalis
30. R. anterior
31. Pars intrasegmentalis
32. Pars infrasegmentalis
33. R lingularis
34. Pars superior
35. Pars inferior
36. V.pulmonalis inf. sinistra
37. R. apicalis
38. Pars intrasegmentalis
39. Pars infrasegmentalis
40. V basalis communis
41. V basalis superior
42. R basalis anterior
43. Pars intrasegmentalis
44. Pars infrasegmentalis
45. V. basalis inferior

FIG.35. VENELE PULMONARE -ramuri-

V.pulmonară inferioară dreaptă (v.pulmonalis inferior sinistra) se formează din unirea r.apicale-superioare (r.apicalis-superior) cu v.bazală comună (v.basalis communis). R.apicală strînge sîngele din segmentul apical și provine din unirea părții intrasegmentare (pars intrasegmentalis) cu partea infra-intersegmentară (pars infra-intersegmentalis). Sîngele segmentelor bazale este strîns de v.bazală comună, în care se varsă v.bazală superioară (v.basalis superior) și v.bazală inferioară (v.basalis inferior). V.bazală superioară primește r.bazală anterioară (r.basalis anterior), formată din unirea părții intrasegmentare (pars intrasegmentalis) cu partea infra-intersegmentară (pars infra-intersegmentalis). Astfel, v.bazală inferioară drenează segmentul posterobazal, pe cînd cea superioară de la restul segmentelor bazale.

Singele funcţional al plăminului sting ajunge în atriul sting prin cele 2 vene pulmonare stingi. Spre deosebire de pulmonul drept, reţelele superficială şi profundă ale lobului superior nu drenează singele separat, ci în 3 ramuri: r.apicoposterioară (r.apicoposterior), r.anterior (r.anterior) şi r.linguIară (r.lingularis), care vor forma v.pulmonară superioară stingă (v.pulmonalis superior sinistra). Primele două ramuri provin din unirea părţii intrasegmentare (pars intrasegmentalis) cu partea infra-intersegmentată (pars infrasegmentalis-intersegmentalis), pe cînd r.linguIară dintr-o parte superioară (pars superior) şi o parte inferioară (pars inferior).

V.pulmonară inferioară stingă (v.pulmonalis inferior sinistra) se formează prin confluenţa r.apicale-superioare (r.apicalis-superior) cu v.bazală comună (v.basalis communis). R.apicală provine din unirea părţii intrasegmentare (pars intrasegmentalis) cu partea inter sau infrasegmentară(pars inter-infrasegmentalis). In v.bazală comună se varsă v.bazală superioară (v.basalis superior) şi v.bazală inferioară (v.basalis inferior). V.bazală superioară are ca afluent r.bazală anterioară (r.basalis anterior), formată dintr-o parte infra-intersegmentară (pars infra-intersegmentalis) şi o parte intrasegmentară (pars intrasegmentalis).

Privind în ansamblu dispoziţia vaselor circulaţiei funcţionale constatăm în primul rînd că ramurile aa.pulmonare şi colectoarele venoase sînt în raporturi de strînsă vecinătate la nivelul alveolelor. Incepînd din septurile interlobulare pînă în apropierea hilului părţile intersegmentare ale trunchiurilor venoase se situează la distanţă de arterele şi bronhiile corespunzătoare. La nivelul segmentelor, numai artera, bronhia şi vena intrasegmentară se situează în axul acestora, partea intersegmentară a venei găsindu-se în septuri. Din această cauză o venă strînge singele de la segmentele vecine, iar pe de altă parte un segment drenează singele funcţional în mai multe vene. Această precizare avertizează pe chirurg asupra faptului că planurile intersegmentare nu sînt avasculare, fapt de care trebuie să ţină seama în segmentectomii. In general venele prezintă o variabilitate mai mare decît arterele, iar acestea decît bronhiile.

In al doilea rînd, pulmonul prezintă în sens transversal 3 zone: zona internă din apropierea hilului, în care se găsesc ramurile mari ale bronhiilor şi vasele pulmonare, zona mijlocie care conţine ramificaţiile acestora şi zona externă ocupată de ramurile cele mai mici ale arborelui bronho-vascular. Elasticitatea parenchimului scade de la hil spre periferie. Leziunile traumatice care interesează prima zonă sînt cele mai grave şi de regulă mortale, pe cînd ale celorlalte, sînt de regulă compatibile cu viaţa.

Circulaţia funcţională pulmonară prezintă unele particularităţi faţă de circulaţia mare. In primul rînd, datorită mişcărilor respiratorii, vasele sînt supuse unor schimbări ritmice de volum. Ele se lasă uşor destinse, fiind deobicei puţin colabate, încît singele circulă cu o presiune de 1/5 - 1/7 faţă de cea din circulaţia generală. Deaceea la creşterea fluxului prin a.pulmonară (de ex. în efortul fizic) presiunea în mica circulaţie creşte foarte puţin, variaţii mari de presiune apărînd numai în insuficienţa ventriculară stingă cu stază pulmonară consecutivă. De asemenea, spre deosebire de alte organe, arteriolele pulmonare nu sînt în general prevăzute cu sfinctere. Aşezarea circulaţiei funcţionale pulmonare între cele 2 pompe ventriculare permite ca în plămîni, respiraţia externă să se cuplese cu funcţia aparatului cardio-vascular. Diametrul şi distensibilitatea capilarelor sînt influenţate de schimbările tensiunii superficiale alveolare. Relaţiile strînse dintre pulmoni şi cord explică afectarea ambelor organe în boli cronice (de ex. insuficienţa ventriculară dreaptă consecutivă obstacolelor cronice şi circulaţia pulmonară).

VASCULARIZAŢIA NUTRITIVA - a plăminului aparţine marii circulaţii. Singele oxigenat este adus prin rr.bronşice (rami bronchiales) cu originea în aorta toracică

şi mai rar în aa.intercostale superioare posterioare. De obicei, plămînul drept primeşte o singură ramură, iar cel stîng două. Structural, ele aparţin arterelor de tip muscular şi irigă pereţii arborelui bronşic, pînă la bronhiola respiratorie, pereţii vaselor pulmonare, gg.limfatici şi pleura. In pereţii bronhiilor ele formează un plex intramuscular, din care se desprind vase care alimentează reţeaua submucoasă. La acest nivel se pot stabili anastomoze cu capilare ale a.pulmonare, în aşa fel încît o parte a sîngelui venos să fie drenat prin vv.pulmonare. Astfel de anastomoze s-au descris şi în pereţii alveolelor. Unele ramuri ale aa.bronşice irigă alveolele pulmonare direct, fără intermediul anastomozelor cu a.pulmonară. In aceste cazuri, sîngele venos va fi drenat spre vv.bronşice. Din aortă se mai pot desprinde şi alte ramuri mici, care pătrund în pulmon pe calea lig.pulmonar. Existenţa lor explică hemoragiile consecutive secţionării lor în lobectomiile inferioare.

Drenajul venos se face prin <u>vv.bronşice</u> (vv.bronchiales). Acestea au originea într-o reţea profundă şi alta superficială. Reţeaua superficială strînge sîngele venos de la pleura viscerală, bronhiile extrapulmonare şi de la ganglionii limfatici şi vegetativi din hil. O parte din gg. din hil şi din parenchim pot drena sîngele în reţeaua vv.pulmonare. Sîngele venos de la pereţii bronhiilor lobare şi al vaselor pulmonare este colectat prin reţeaua profundă. Reţelele capilare din musculatura şi din submucoasa bronhiilor lobare stabilesc comunicaţii cu trunchiurile venelor pulmonare, în special la nou născut. Restul bronhiilor intrapulmonare drenează sîngele venos în special în vv.pulmonare. Vv.bronşice ale pulmonului drept se varsă în v.azygos, iar ale celui stîng în v.hemiazygos. Mai rar vv.bronşice drepte se pot vărsa în vv.intercostale superioare drepte sau chiar direct în v.cavă superioară., iar cele stîngi în v.toracică internă sau chiar în v.brahiocefalică stîngă.

Cele două tipuri de vascularizaţie din plămîni - funcţională şi nutritivă nu sînt independente. Cercetările clinice şi de laborator au evidenţiat atît existenţa anastamozelor dintre ele, cît şi rolul lor în stare normală şi patologică. Astfel, în parenchimul pulmonar, între ramurile arterei pulmonare şi cele ale aa.bronşice există anastomoze numite segmente arteriale de control. Din acestea pot pleca colaterale la reţeaua venoasă tributară vv.bronşice din pereţii bronhiilor mici. Prin intermediul acestei reţele se pot stabili legături cu colectoarele tributare vv.pulmonare. De asemenea, aa.bronşice se anastomozează cu rr.pleurale ale a.pulmonare în apropierea hilului, subpleural. Aceste căi de legătură participă atît la reglarea tensiunii în teritoriul a.pulmonare, cît şi în punerea în acord între irigaţia alveolară şi ventilaţie. Segmentul arterial de control are rol,de stăvilar, derivînd în anumite condiţii sîngele din a.pulmonară spre a.bronşică. In cazul în care acest segment este contractat circulaţia se stabileşte prin colaterala spre reţeaua venoasă din peretele bronşic, iar de aici în v.pulmonară. Această dispoziţie explică existenţa zonelor normale atelectatice de rezervă. In condiţii normale, prin aceste căi de legătură, 1 - 2% din minut volumul cardiac nu este oxigenat, ocolind reţeaua capilară alveolară.

Anastomozele dintre vasele din pulmoni constituie rezerva funcţională a acestora, crescînd capacitatea lor de adaptare în hipoxii (TBC pulmonar, insuficienţă cardiacă, embolii şi tromboze pulmonare), cazuri în care solicitările sînt crescute. In toate aceste stări, patul capilar este diminuat, sîngele funcţional ocolind reţeaua alveolară. El va circula din ramurile a.pulmonare prin anastomoze arterio-arteriale spre a.bronşică, iar de aici prin anastomoze arterio-venoase spre plexul venos din pereţii bronhiolelor. De la acest nivel sîngele este orientat prin anastomozele veno-venoase în tributarele vv.pulmonare. Astfel, în circulaţia generală va ajunge sînge parţial încărcat cu CO_2. Sensul circulaţiei prin canalele de legătură este impus de diferenţa de presiune dintre capetele anastomozelor. Datorită acestor anastomoze, cele două circulaţii, funcţională şi nutritivă nu sînt izolate, putîndu-se suplea reciproc în caz de nevoie.

LIMFATICILE PLĂMINULUI – formează un plex profund și altul superficial. Plexul profund se află în lungul ramurilor vaselor pulmonare și al arborelui bronșic, pînă la nivelul canalelor alveolare. După majoritatea autorilor, alveolele și septurile interalveolare sînt lipsite de vase limfatice. Pe traiectul bronhiilor mari se găsesc gg. pulmonari, care reprezintă primul releu al plexului profund. Plexul superficial este situat subpleural, vasele sale fiind prevăzute cu valvule, care orientează limfa numai spre hil, împiedicînd refluarea ei în profunzime. Cele două plexuri sînt legate prin vase anastomotice prevăzute cu valvule, în special la copii. Aceste anastomoze se dilată în obstacole ale circulației limfatice profunde.

Ambele plexuri drenează în gg.bronhopulmonari situați în hil. Vasele eferente ale gg.bronhopulmonari ajung fie direct în gg. traheali (pentru cea mai mare parte a lobilor superiori), fie după ce au trecut mai întîi prin gg.traheobronșici (pentru restul plămînilor). Partea bazală a lobului inferior drept drenează și în gg.mediastinali posteriori, iar a celui stîng în gg.mediastinali anteriori.

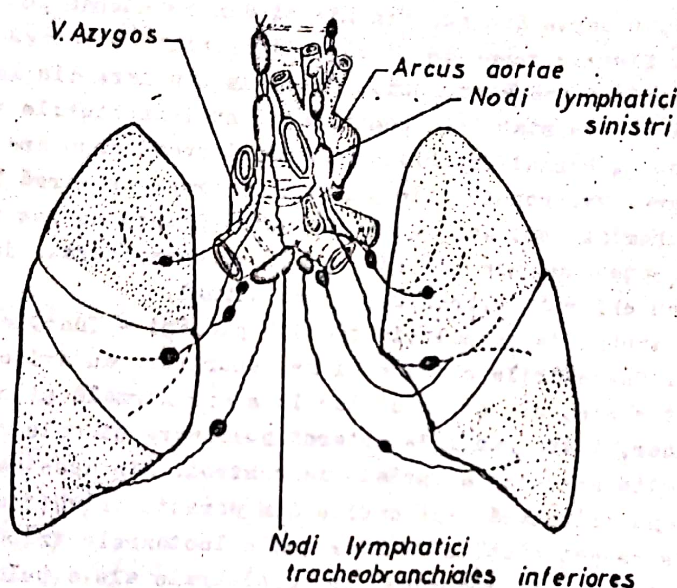


FIG.36. DRENAJUL LIMFATIC AL PLĂMÎNILOR

Aceste căi limfatice au importanță în patologie. Astfel, particulele de praf inspirate ajung deobicei pînă în gg.traheobronșici, care capătă o colorație cenușie, asemănătoare cu cea a organului. De asemenea, în TBC-ul pulmonar, infecția se propagă din releu în releu, pînă în gg.traheobronșici și mediastinali. Aceștia ajung la dimensiuni mari, uneori cît o prună, și vor reprezenta surse ale diseminării bolii, ducînd la apariția formelor sale extrapulmonare sau generalizate. Radioscopic, adenopatia apare sub forma unei opacifieri ovalare situate în hil, paratraheal sau paraaortic de partea bolnavă, de la care pleacă spre șancrul de inoculare umbre reticulate, care corespund limfanitei, realizînd în ansamblu fază bipolară a complexului primar. Limfa este filtrată numai de către capilarele circulației nutritive. Capilarele circulației funcționale pot filtra limfa numai în condiții patologice (edem pulmonar).

INERVAȚIA PLĂMÎNILOR. Fibrele simpatice preganglionare au originea în coarnele laterale ale măduvei $T_2 - T_5$. Dintre acestea, unele fac sinapsă cu neuronul postganglionar în gg.cervical inferior, fibrele postganglionare ajungînd la pulmoni pe calea nervilor cardiaci inferiori. Altele fac sinapsă în primii cinci ganglioni simpatici toracali fibrele postganglionare, ajungînd în pulmoni pe calea nervului vag.

Unele fibre simpatice pot ajunge la plămîni ca ramuri independente. Fibrele parasimpatice provin din nervul vag, care în hilul pulmonar dă ramuri anterioare şi posterioare.

In hil, fibre vegetative se aşează pe faţa anterioară şi posterioară a bronhiei principale, formînd un plex pulmonar anterior, respectiv posterior. In ganglionii acestor plexuri, se face sinapsa între neuronul pre şi postganglionar al fibrelor parasimpatice, precum şi pentru unele fibre simpatice, care nu au făcut sinapsă în ganglionii amintiţi mai sus.

Din aceste plexuri, fibrele nervoase vegetative pătrund în pulmoni formînd plexuri secundare de-a lungul arborelui bronşic sau de-a lungul venelor pulmonare. Din plexurile peribronşice se formează un plex submucos. Pe această cale, ajung la musculatura bronşiilor fibre postganglionare efectoare, iar pe de altă parte pleacă de la mucoasa bronşiilor şi de la alveolele pulmonare fibre senzitive. Acestea din urmă au rol în declanşarea tusei precum şi în semnalarea modificărilor de volum alveolar, necesare reglării respiraţiei. In aveolele pulmonare s-au descris baroreceptori, dintre care unii se descarcă lent la grade scăzute de distensie alveolară, iar alţii rapid la distensie forţată. De-a lungul bronşiilor, se găsesc ganglioni vegetativi, în care se poate realiza sinapsa între neuronul pre şi postganglionar. Stimularea nervului vag produce bronhodilataţie, vasodilataţie şi hipersecreţia glandelor bronşice. Stimularea simpaticului are efecte inverse.

PLEURA
(pleura)

Pleura este membrana seroasă care căptușește pereții cavității toracice și acoperă pulmonii, fiind astfel formată din două foițe: pleura parietală și pleura pulmonară. Intre cele două foițe se află cavitatea pleurală.

PLEURA PULMONARA (pleura pulmonalis) este subțire, lucioasă și lasă să se vadă prin transparență bazele lobulilor pulmonari. Ea aderă la pulmoni prin fibrele conjunctive ale septurilor interlobulare, care pătrund în stratul ei profund. Pleura pulmonară pătrunde în fisurile interlobare, permițînd astfel alunecarea lobilor între ei. Superior de hil ea acoperă pulmonul de la stern la coloana vertebrală. In dreptul hilului ea se reflectă pe pleura mediastinală, formînd o teacă care înconjoară partea laterală a pediculului pulmonar. Inferior de hil, linia de reflexie se continuă cu <u>lig. pulmonar</u> (lig.pulmonale). Acesta este triunghiular, dispus sagital între fața medială a pulmonului și marginea laterală a esofagului. Vîrful său se găsește în dreptul hilului, iar baza la diafragmă pe care se poate insera. El este format din două foițe,una anterioară și medială, iar alta posterioară, și laterală. Pentru a evidenția lig.pulmonar este necesar ca pulmonul să fie tras lateral și puțin posterior, (fig.37).

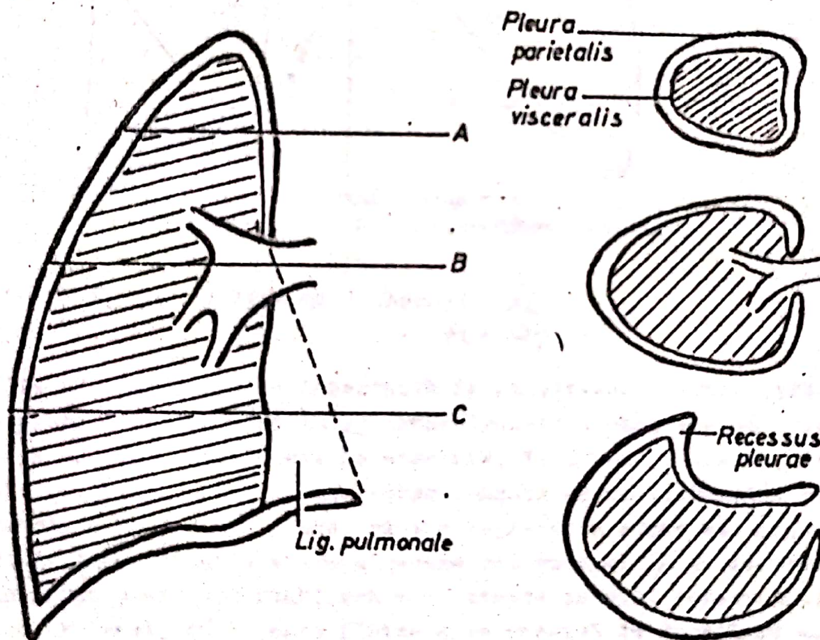


FIG. 37. PLEURA

PLEURA PARIETALA (pleura parietalis) căptușește pereții cavității toracice, avînd trei porțiuni: costală, diafragmatică și mediastinală. <u>Pleura costală</u> (pleura costalis) este groasă și căptușește în sens antero-posterior: sternul, m.transvers toracic, vasele toracice interne, cartilajele costale, coastele și spațiile intercostale,

simpaticul toracic, ligg.costovertebrale anterioare şi ajunge pe laturile corpurilor vertebrale, de unde se continuă anterior cu pleura mediastinală. Intre pleura costală şi peretele toracic se interpune fascia endotoracică (fascia endothoracica). Aceasta căptuşeşte cutia toracică, continuîndu-se posterior şi superior cu lama prevertebrală a fasciei cervicale, în dreptul cupulei pleurale cu membrana suprapleurală, iar inferior la nivelul diafragmei cu fascia frenicopleurală (fascia phrenicopleuralis). Inserţiile diafragmei separă fascia endotoracică de fascia endoabdominală. Prezenţa ei permite decolarea cu uşurinţă a pleurei parietale, în special la nivelul spaţiilor intercostale. Faţa pleurei costale care vine în contact cu pleura pulmonară este lucioasă şi umezită de lichidul pleural.

Pleura diafragmatică (pleura diaphragmatica) mult mai subţire, înveleşte hemidiafragma corespunzătoare cu excepţia părţii ocupate de pericard. Ea aderă la diafragmă în special în dreptul centrului frenic. Lateral se continuă cu pleura costală, iar medial cu pleura mediastinală, de-a lungul inserţiei pericardului fibros pe diafragmă.

Pleura mediastinală (pleura mediastinalis) limitează lateral mediastinul, fiind uşor decolabilă de organele acestuia, datorită interpunerii unui strat de ţesut conjunctiv lax. In dreapta ea acoperă pericardul, partea superioară a venei cave superioare, v.brahiocefalică dreaptă, trunchiul arterial brahiocefalic, n.vag drept, traheea, esofagul şi partea terminală a v.azygos. Intre pericard şi pleură trec anterior de pediculul pulmonar n.frenic drept şi vasele pericardio-frenice.Pleura mediastinală este deplasată spre stînga datorită poziţiei cordului. La stînga planului median, ea acoperă pericardul, aorta ascendentă, v.brahiocefalică stîngă, arcul aortic, a.subclavie stîngă, a.carotidă comună stîngă, v.intercostală superioară stîngă, canalul toracic, aorta descendentă şi esofagul. Intre pericard şi pleura mediastinală stîngă coboară n.frenic stîng însoţit de vasele pericardico-frenice. La cadavru se pot întîlni frecvent aderenţe pleuro-pericardice, consecinţe ale proceselor inflamatoare din timpul vieţii. In dreptul părţii inferioare a esofagului toracic, pleura pătrunde între acesta, aorta descendentă şi v.azygos, formînd fundurile de sac interaortico-esofagian şi interazygo-esofagian.

La trecerea de pe un perete pe altul, între diferitele părţi ale pleurei parietale se formează funduri de sac numite recesuri pleurale (recessus pleurales). Astfel, în partea anterioară a toracelui, între pleura costală şi cea mediastinală se formează recesul costomediastinal (recessus costomediastinalis), iar inferior, între pleura costală şi cea diafragmatică recesul costodiafragmatic (recessus costodiaphragmaticus). La patrupede, din cauza aşezării mai profunde a cordului, cele două recesuri costomediastinale se pot atinge anterior, acoperind cordul. La om, cordul este aşezat superficial, încît cele două recesuri vin în contact numai în partea superioară a toracelui (vezi proiecţia organelor toracelui).

Pe vîrful pumonului, pleura costală se continuă cu cea mediastinală, formînd cupula pleurei (cupula pleurae). Acesta este singurul loc în care pleura se mulează complet pe suprafaţa organului. Cupula pleurei este întărită de membrana suprapleurală (membrana suprapleuralis) care se prinde pe procesul transvers al vertebrei C_7 şi pe marginea medială a primei coaste. Intre fasciculele sale de origine se află gg.stelat, iar anterior de acesta a.vertebrală. Din m.scalen mijlociu se desprinde m.scalen minim (m.scalenus minimus), care are originea pe procesele transverse ale vertebrelor C_6-C_7 şi se inseră pe cupulă şi pe prima coastă. Formaţiunile musculare şi fibroase descrise au rolul de aparat suspensor al pleurei. In tratamentul chirurgical al TBC pulmonar, pentru a se pune în repaus pulmonul, se procedează la secţionarea lor (apicoliză).

In special în dreapta, cupula pleurei pătrunde în regiunea gîtului ajungînd anterior la 1 - 2 cm superior de extremitatea medială a claviculei; posterior, de regulă nu depăşeşte prima coastă.

Astfel, ea intră în raport cu partea supraclaviculară a plexului brahial și în special cu ramurile anterioare ale nn.C_8 - T_1, fapt care explică iradierea în braț a durerilor în cazul inflamațiilor pleurale la acest nivel. Lateral de cupulă se găsesc mm.scaleni și marginea medială a primei coaste, iar medial esofagul, traheea și partea interscalenică a arterei subclavii din care se desprind aa.toracică internă și intercostală supremă. Anterior, cupula este în raport cu vasele subclaviculare și cu mm.scaleni (v.vol.Cap și gît).

Intre cele două foițe pleurale se află un spațiu virtual-cavitatea pleurală (cavum pleurae). Acesta conține o lamă fină de lichid numit lichid pleural. Cavitatea pleurală se întinde și între lobii pulmonari și în recesuri. Presiunea negativă și prezența lichidului pleural fac ca cele două foițe să fie aderente și să alunece una pe cealaltă, în timpul mișcărilor respiratorii. In inflamații suprafețele prin care ele vin în contact devin rugoase.In aceste cazuri la palpare și auscultație se percep frecături, iar la percuție matitate. In cazul aderențelor pleurale parțiale (sinechii), cavitatea pleurală este compartimentată. Pleura pulmonară poate stabili prin intermediul acestor aderențe contacte puternice cu pereții toracici, ceea ce antrenează după sine jenă în respirație. De asemenea, în condiții patologice cavitatea pleurală poate deveni reală prin acumulare de sînge (hemotorax), puroi (piotorax), lichid (hidrotorax) sau aer (pneumotorax). Dacă lichidul patologic se acumulează lent, el poate ajunge chiar și la o cantitate de 3 litri. Cînd cantitatea de lichid depășește 2 litri, organele mediastinului sînt împinse de partea opusă ,iar hemidiafragma corespunzătoare se turtește. In cazul în care umplerea cavității se face brusc există pericolul apariției asfixiei,datorită scoaterii brutale din funcție a unei mari suprafețe din pulmon.

Pleura este irigată de ramuri din aa.bronșice, intercostale, toracică internă, musculofrenică. Venele sînt tributare v.azygos. Drenajul limfatic al pleurei viscerale a fost expus la pulmoni. In ce privește pleura parietală, aceasta drenează limfa în gg.parietali toracici. Inervația pleurei viscerale provine din aceleași surse ca și ale pulmonului. Pleura parietală primește nervi în raport cu partea de perete căreia îi corespunde. Astfel, pleura costală primește ramuri din nn.intercostali și din simpaticul toracic, pleura mediastinală din nn.vagi, frenici, intercostali, din plexul cardiac și din cel aortic, iar pleura diafragmatică din nn.frenici și intercostali. Cupula pleurală este inervată de ramuri din nn.frenici inferiori, din ramurile anterioare C_8 - T_1, din simpaticul toracic și din plexul simpatic din jurul a.subclavii. Spre deosebire de pleura viscerală, cea parietală reprezintă un vast cîmp reflexogen. De aceea, excitarea sa brutală în traumatisme sau puncții pleurale poate constitui punctul de plecare al unor reflexe șocogene.

PROIECTIA PLEUREI SI PLAMINILOR PE PERETELE TORACIC

Linia de proiecție a recesului costomediastinal drept începe de la articulația sternoclaviculară dreaptă, depășește linia mediosternală ajungînd în apropierea marginii stîngi a sternului în dreptul celei de a doua articulații sternocostale. De aici coboară paralel cu marginea stîngă a sternului, în apropierea proiecției recesului costomediastinal stîng, pînă la a IV-a articulație sternocostală stîngă. De aici se abate spre dreapta depășind linia mediosternală și ajunge în dreptul celei de a VI-VII-a articulații condrocostale drepte. Din acest punct se continuă cu linia de proiecție a recesului costodiafragmatic drept. Aceasta încrucișează coasta a VIII-a pe linia medio-claviculară, coasta a IX-a pe linia axilară anterioară, coasta X-a pe linia axilară medie, coasta a XI-a pe linia axilară posterioară și coasta a XII-a pe linia scapulară,(fig.38).

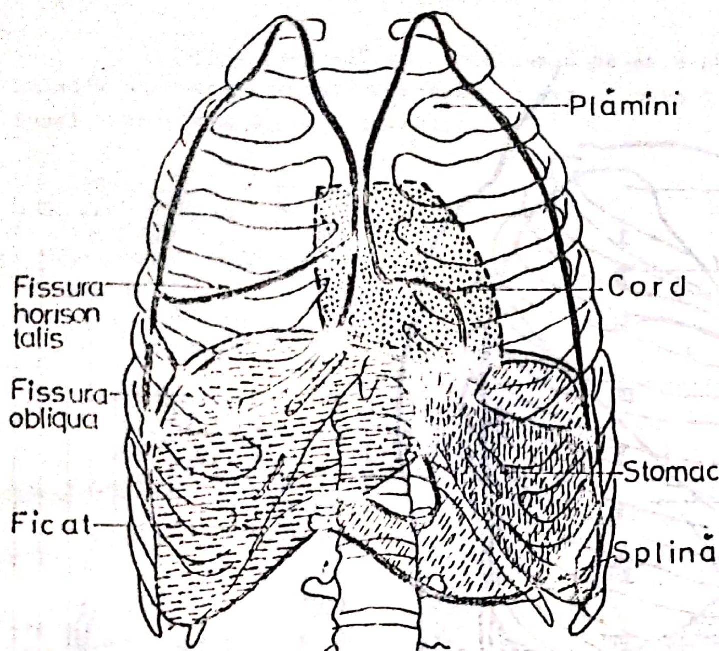


FIG.38. PROIECŢIILE VISCERELOR TORACICE ŞI ABDOMINALE PE PERETELE ANTERIOR AL TORACELUI

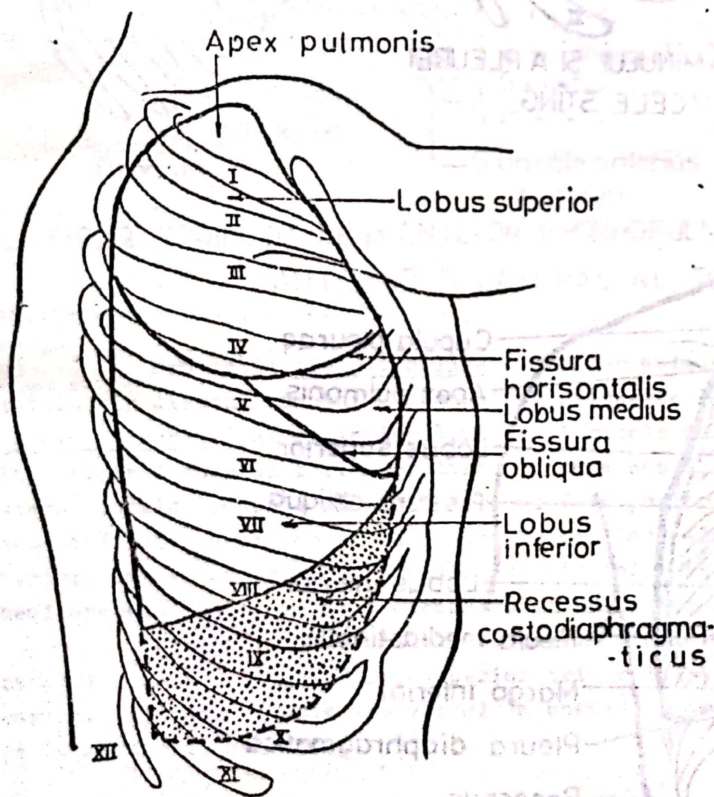


FIG.39. PROIECŢIA PLĂMÎNULUI ŞI A PLEUREI PE HEMITORACELE DREPT

Linia de proiecţie a recesului costomediastinal stîng coboară de la articulaţia sternoclaviculară stîngă, îndreptîndu-se medial pînă la unghiul sternal, unde ajunge în apropierea celui drept. De aici coboară medial de marginea stîngă a sternului pînă la a IV-a articulaţie sternocondrală stîngă. Din acest punct se abate spre stînga, găsindu-se în al V-lea spaţiu intercostal stîng la 1 cm de stern iar în al VI-lea la cca 2 cm de stern. De la al VII-lea cartilaj costal stîng începe linia de proiecţie a recesului costodiafragmatic stîng, care are aceleaşi repere ca şi cel drept. Astfel recesul costomediastinal stîng descrie o curbă concavă medial între a IV-a articulaţie sternocostală şi al VII-lea cartilaj costal numită incizură cardiacă, (fig.39, 40).

Proiecţia marginii anterioare a pulmonilor corespunde în inspiraţie celei a receselor costomediastinale, pe cînd în expiraţie, între pulmon şi reces există un spaţiu de 1,5 cm. Marginea inferioară a pulmonilor ocupă în mult mai mică măsură recesul costodiafragmatic, diferenţa de spaţiu fiind de 3 cm în inspiraţie şi de 9 cm în expiraţie.

Astfel, proiecţia marginii inferioare a pulmonului începe de la extremitatea anterioară a celui de al VI-lea cartilaj costal şi încrucişează coasta a VI-a pe linia medioclaviculară, linia axilară anterioară pe coasta a VII-a, linia axilară anterioară pe coasta a VII-a, linia axilară medie pe coasta a VIII-a, linia axilară posterioară pe coasta a XI-a, iar cea scapulară pe coasta a X-a, ajungînd în dreptul capului coastei a XI-a. De aici, pe linia paravertebrală, atît în dreapta cît şi în stînga se proiectează pînă la vertebrele T_2-T_3 partea vertebrală a pulmonului (fig.41).

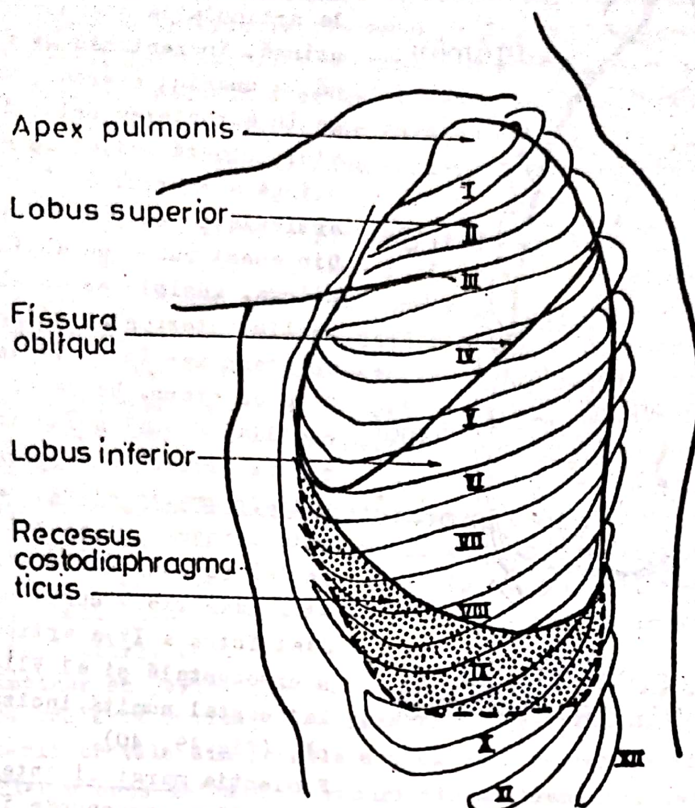


FIG.40. PROIECȚIA PLĂMÎNULUI ȘI A PLEUREI PE HEMITORACELE STÎNG

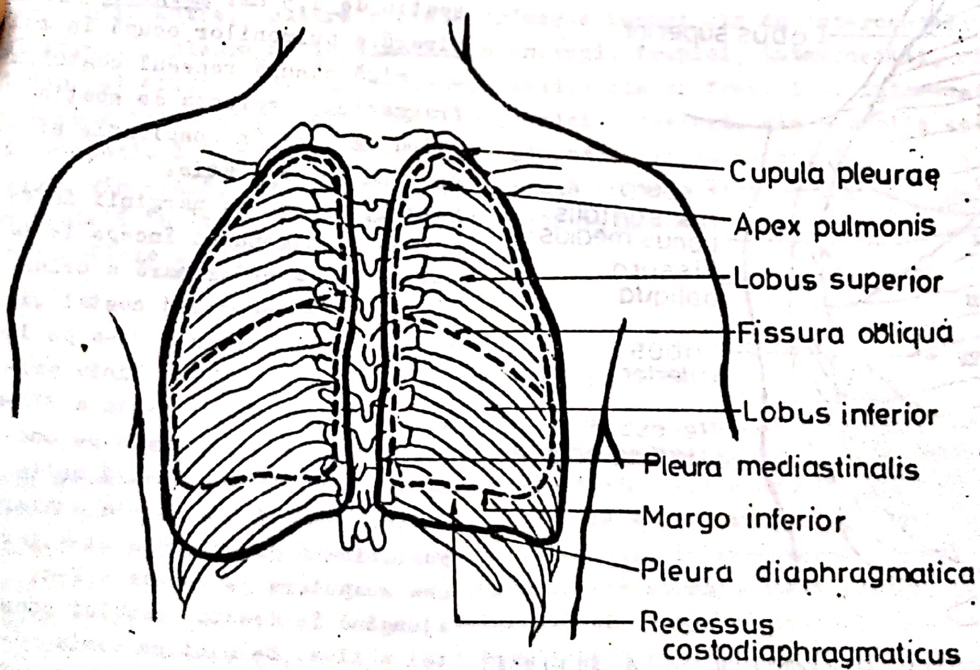


FIG.41. PROIECȚIA PLĂMÎNILOR ȘI PLEUREI PE PERETELE POSTERIOR AL TORACELUI

Cupula pleurală se proiectează pe care se întinde de la vertebra T_2 la articulația sternoclaviculară corespunzătoare și care trece prin partea cea mai medială a fosei supraclaviculare (fig.42).

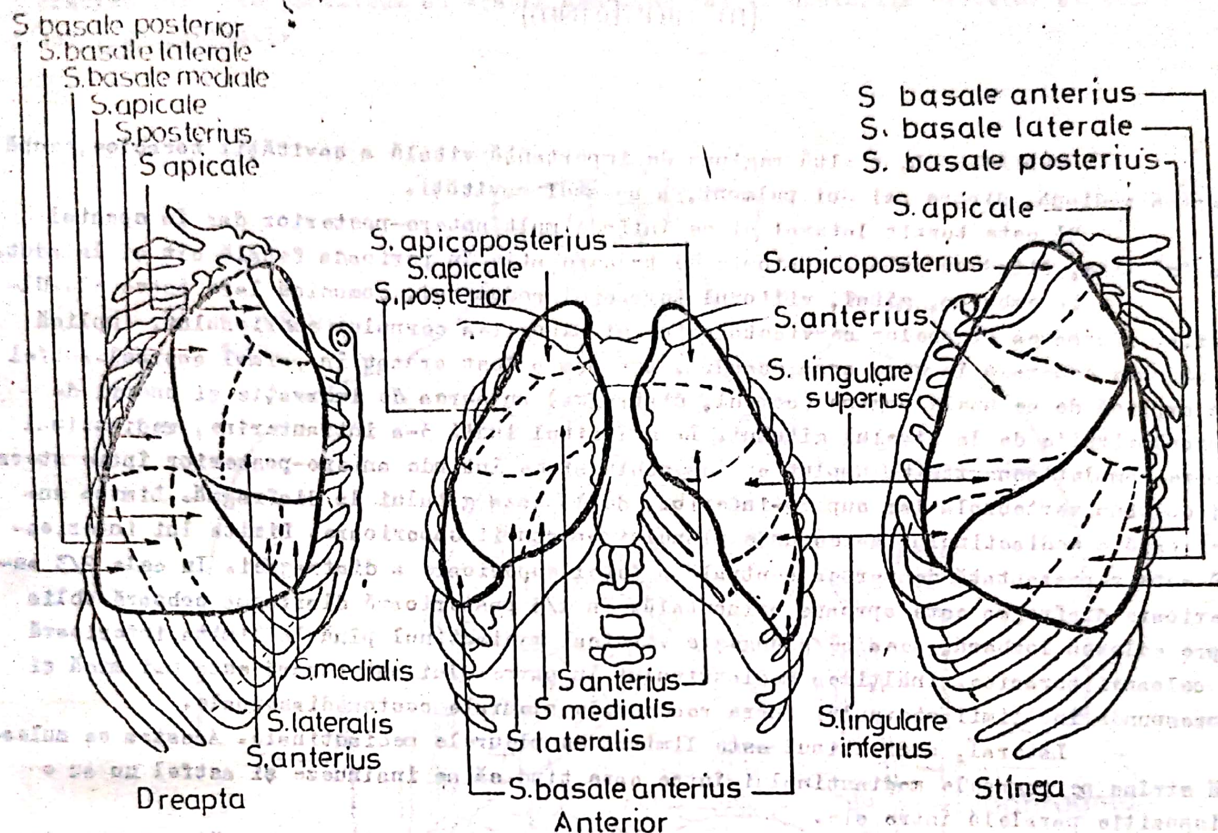


FIG.42. PROIECTIA SEGMENTELOR BRONHOPULMONARE PE PERETELE ANTERIOR ȘI LATERAL AL TORACELUI

Proiecția __fisurii oblice__ a ambilor pulmoni începe pe fața posterioară a toracelui în dreptul coastei a IV-a și se sfîrșește la a VI-a articulație costocondrală. __Fisura orizontală__ se proiectează pe hemitoracele drept, pe linia care se întinde de la încrucișarea coastei a IV-a cu linia axilară posterioară, pînă la a II-a articulație sternocostală dreaptă. In acest fel, pe fața posterioară a hemitoracelui drept se proiectează lobii superior și inferior, pe cea laterală lobii superior, mijlociu și inferior, iar anterior lobii superior și mijlociu. Pe fața posterioară și laterală a hemitoracelui stîng se proiectează ambii lobi, iar cea anterioară lobul superior.

Proiecția recesurilor costomediastinale determină pe fața anterioară a toracelui 2 zone triunghiulare: superior triunghiul timic, iar inferior, triunghiul pericardic. Triunghiul timic are vîrful la unghiul sternal, iar baza la marginea superioară la manubriul sternal.

=======

MEDIASTINUL
(mediastinum)

MEDIASTINUL, o altă regiune de importanță vitală a cavității toracice, ocupă partea mediană, dintre cei doi pulmoni, a acestei cavități.

El este turtit lateral și se întinde mult antero-posterior dar în special în înălțime, fiind un culoar anatomic de trecere atît în perioada fetală cît și la adut.

La embrion, gîtul, viitorul torace și abdomenul, comunică larg între ele. Ulterior, formarea organelor cervicotoracice și alungirea corpului embrionului, implică o migrare generală în sens craniocaudal, așa cum a fost arătat în primul capitol. Astfel se explică de ce unele organe (cordul, diafragma) au sursa de inervație și uneori de vascularizație de la nivelul gîtului. La sfîrșitul lunii 3-a intrauterine, mediastinul apare complet constituit, umplut cu mezenchim și se întinde antero-posterior între stern și coloana vertebrală iar supero-inferior, de la baza gîtului la diafragmă. Limita superioară a mediastinului corespunde planului aperturii superioare. Limita lui inferioară este reprezentată de partea centrală a feței superioare a diafragmei. In cele 2/3 anterioare diafragma este aproape orizontală. In 1/3 posterioară diafragma coboară oblic spre coloana lombară, ceea ce alungește vertical mediastinul pînă la limita inferioară a coloanei toracice. Inălțimea mediastinului în partea lui anterioară este mai mică și corespunde înălțimii sternului între recesurile pleurale costomediastinale.

— Lateral, mediastinul este limitat de pleurele mediastinale. Acestea se mulează strîns pe organele mediastinului între care tind să se insinueze și astfel nu au o dispoziție paralelă între ele.

— In ceea ce privește grosimea mediastinului, aceasta crește către partea inferioară unde se află cordul. Ea rămîne mică posterior de cord, une mediastinul prezintă o zonă de grosime mijlocie.

Limita anterioară a mediastinului diferă la adult de cea de la nou-născut. La adult distanța dintre cele două recesuri pleurale costomediastinale este foarte îngustă în porțiunea mijlocie a sternului, iar superior și inferior de aceasta, se delimitează cîte o arie triunghiulară care corespunde timusului și respectiv cordului (vezi fig.). La copil cordul are raport mai redus cu peretele anterior toracic fiind acoperit de timus care este foarte dezvoltat și coboară pînă la nivelul ventriculului drept. In acest fel recesurile costomediastinale sînt depărtate lateral, mai ales în partea superioară, limitînd între ele o arie triunghiulară cu baza superioară, întinsă din dreptul cordului pînă la manubriul sternal (fig.).

La nou-născutul care nu a respirat, limita între pleura mediastinală și cea costală este mai depărtată de stern deoarece pulmonii încă nu s-au extins în toată cavitatea pleurală. Primele respirații modifică aceste raporturi. Sternul se depărtează de coloană, iar recesurile pleurale și marginale anterioare ale pulmonilor se apropie de linia mediană. Expansiunea pulmonilor se realizează la început în partea inferioară dar în cursul primei săptămîni prin aerarea și a părților superioare ei se insinuează între timus și peretele toracic. Spațiul ocupat de timus ajunge în acest fel mai îngust dar mai adînc antero-posterior. După o lună, situația devine asemănătoare celei de la adult, iar între cele două triunghiuri libere, recesurile pleurale se apropie atît de mult încît în unele cazuri se depășesc unul pe celălalt.

Mediastinul nu este nici o cavitate și nici un sept ci o regiune viscerală ocupată de organe strîns legate între ele, care realizează un tot. In el se găsesc: cordul cu pericardul și vasele mari; partea toracică a canalului alimentar; partea mijlocie și inferioară a arborelui respirator extrapulmonar; timusul; o rețea vasculară limfatică complexă presărată cu stații ganglionare; trunchiurile nervoase și țesut conjunctiv mediastinal.

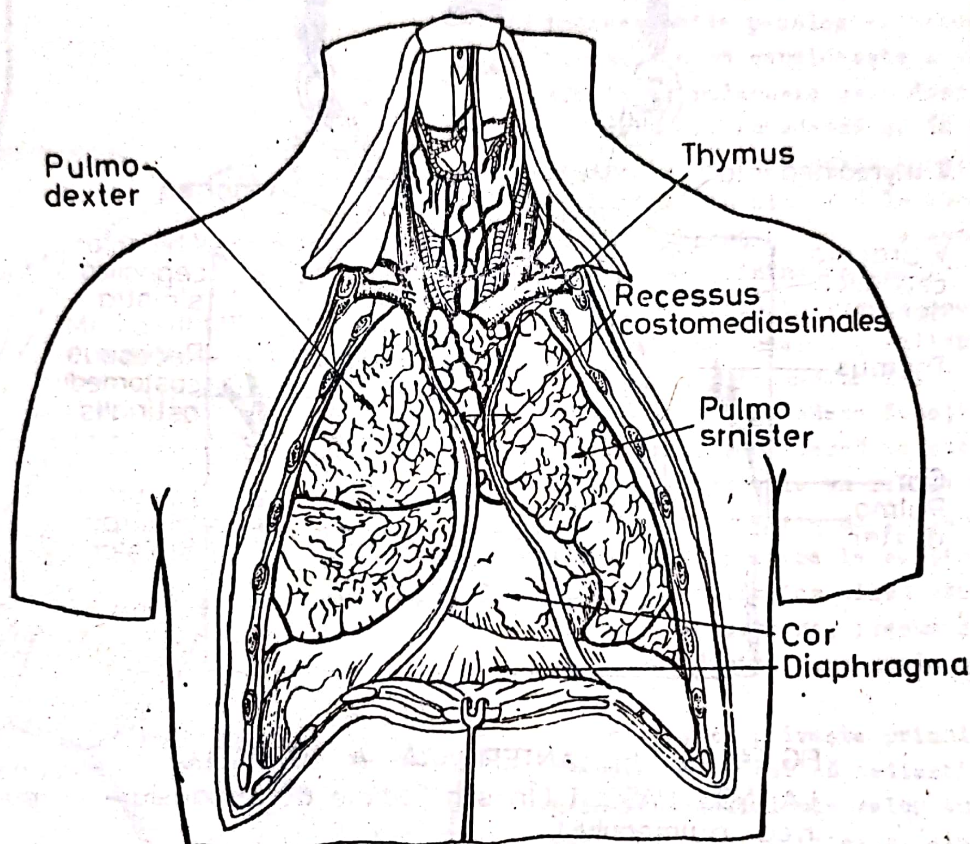


FIG.43. VEDERE ANTERIOARĂ A CAVITĂȚII TORACICE DUPA RIDICAREA PLSTRONULUI STERNOCOSTAL

Acest țesut umple spațiile dintre organe sub formă și grosimi variabile, asigurîndu-le acestora o anumită independență anatomo-funcțională. Textura histologică este realizată de fibroblaste, adipocite, substanță fundamentală și fibre colagene și elastice, cu densitate, suplețe, permeabilitate și laxitate variabilă, în funcție : de specia animală, de individ și de regiunea considerată. Acest țesut conjunctiv nu este inert. El nu are doar rolul de a umple golurile, ci are elemente active receptive la influențe mecanice, clinice, neurovegetative, hormonale etc.

Structura lui este fixă şi rigidă în jurul inimii, a trunchiurilor arteriale şi a traheei, care sînt puncte de sprijin solide. Ea este mai puţin fermă şi mai labilă în jurul vaselor venoase şi limfatice, a esofagului şi a nervilor. Ca zone de rezistenţă se admit: ligamentul sternopericardic, tesea conjunctivă periesofagotraheală care este totuşi neomogenă şi discontinuă; ligamentul interpleural care uneşte fundurile de sac fundurile de sac pleurale interazygoesofagian şi interaorticoesofagian sub

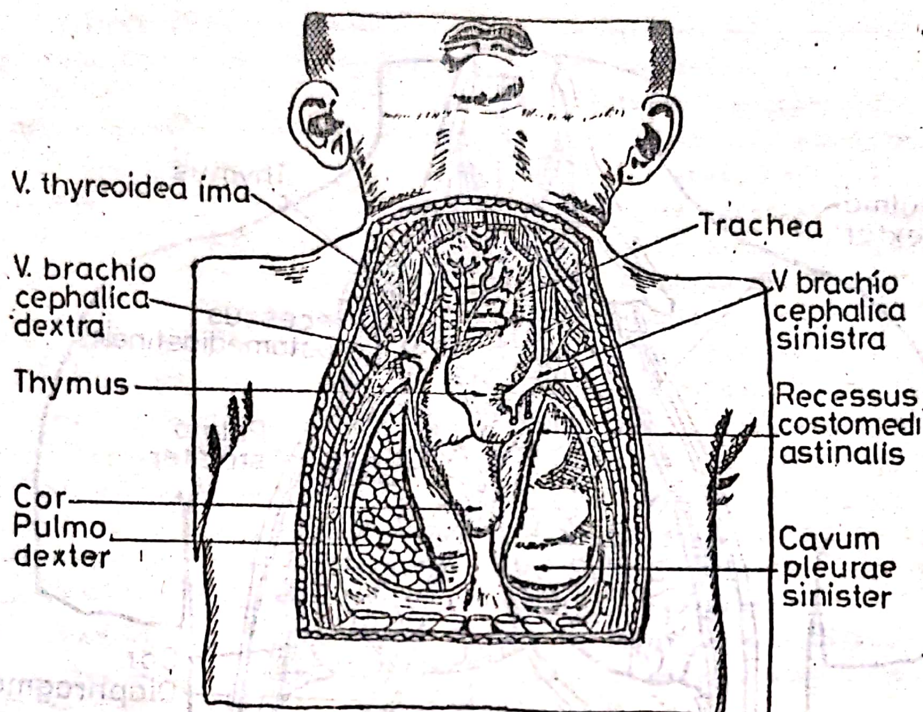


FIG.44. VEDERE ANTERIOARA A TORACELUI LA NOU NASCUT (în stg. înainte de expansiunea pulmonului)

forma unei condensări în plan frontal; densificările perivasculare, celelalte ligamente pericardiace etc. Zonele de mare supleţe sînt locul în care de altfel se produc herniile mediastinale şi se găsesc în părţile antero-superioară (posterior de manubriu) şi respectiv postero-inferioară (posterior de cord) ale mediastinului. In mediastin se descriu două formaţiuni adipoase bine constituite, reprezentate de corpul adipos retrosternal şi spaţiul subcardiac.

Faptul că în pneumomediastin aerul pătrunde în tot mediastinul, dovedeşte inconstanţa sau caracterul incomplet,discontinuu, al diverselor septuri care sînt larg permeabile la aer şi apar lipsite de semnificaţie funcţională.

Aşa cum s-a descris, mediastinul nu este un spaţiu închis ci comunică cu regiunile vecine.

Superior, lipsa limitelor anatomice face ca unele procese patologice cervicale să poată migra sau să se poată extinde în mediastin sau invers (ex.guşa toracică).

Inferior, diafragma prezintă la nivelul ei numeroase orificii care permit legătura cu cavitatea abdominală.

Lateral, şanţurile costale situate prin definiţie posterior şi în afara limitelor teoretice nu ar trebui ataşate spaţiului visceral medio-toracic, dar absenţa

limitelor nete cu partea posterioară a mediastinului, precum şi interacţiunile patologice care se întîlnesc în mod obişnuit între aceste zone contigui, determină în practică să fie incluse în mediastin. De asemenea în hil, ţesutul mediastinal se continuă fără limită cu ţesutul interstiţial peribronşic şi pulmonar aşa încît stabilirea unei demarcaţii nu poate fi decît convenţională. Patologia acestei regiuni impune ca pe de o parte cele două bronhii principale cu toată originea extrapulmonară să nu fie ataşate mediastinului ci sistemului respirator de care sînt indisociabile patologic. Cancerele bronşice sînt considerate astfel afecţiuni pulmonare care doar în mod secundar invadează şi în mediastin. Pe de altă parte ganglionii limfatici din hil pînă la ganglionii interbronşici trebuie consideraţi ca aparţinînd mediastinului deoarece patologia lor nu poate fi disociată de aceea a ganglionilor situaţi în plin mediastin.

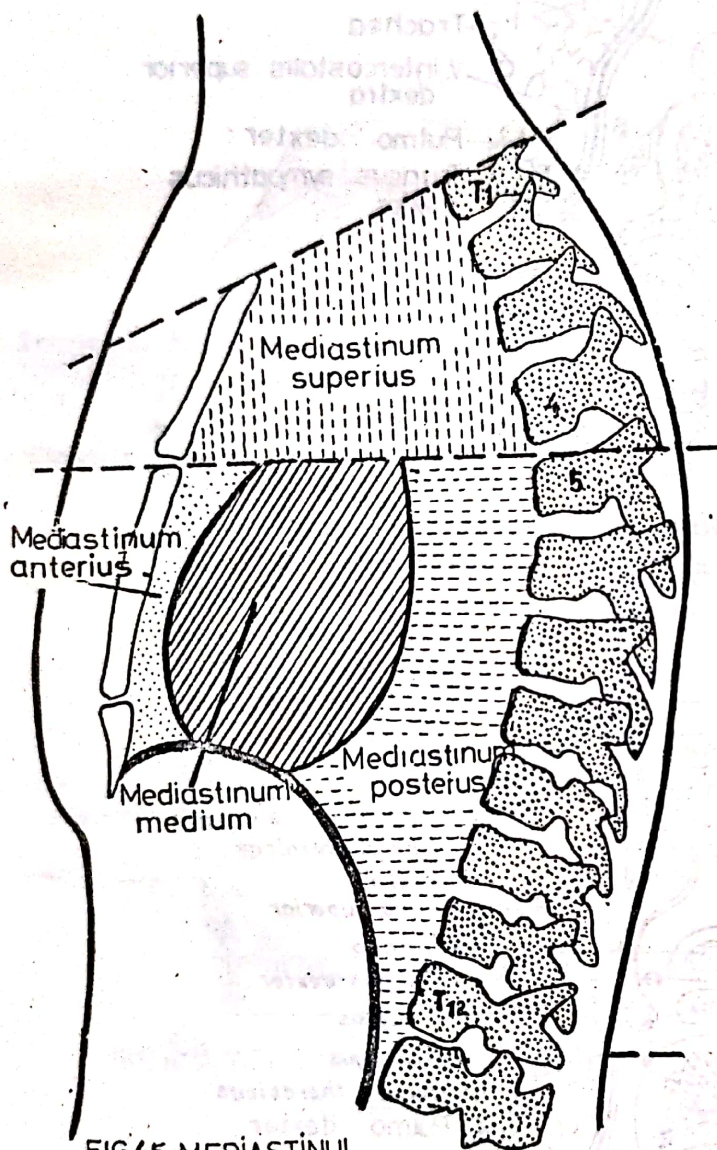


FIG45. MEDIASTINUL (împărţire)

Din punct de vedere funcţional, mediastinul realizează un tot căruia i se atribuie un rol de echilibrare, amortizare şi izolare a elementelor pe care le conţine, un rol în hemodinamica circulaţiei venoase de întoarcere, precum şi alte roluri dintre care unele ipotetice.

In ceea ce priveşte primul rol, trebuie menţionat că mediastinul prin intermediul pleurelor suferă variaţiile manometrice şi cinetice ale ciclului respirator. El îşi măreşte dimensiunile în insipiraţie odată cu cutia toracică, deformările respiratorii fiind absorbite în special la nivelul celor două zone slabe. In el se transmit impulsurile sistolodiastolice ale masei cardioaortice sau modificările din timpul deglutiţiei. La toate aceste solicitări el opune o rezistenţă plastică legată de structura sa anatomică.

Rezultă astfel o adaptare semiactivă- semipasivă la modificările de formă, poziţie şi presiune, prin care organele mediastinale sînt sustrase influenţei ritmice a mişcărilor respiratorii, avînd asigurată şi independenţa motorie reciprocă necesară bunei lor funcţionări. Mediastinul joacă deci un rol de amortizor, de lubrefiant şi izolant, asigurînd un echilibru static şi dinamic între cele două hemitorace. Situaţia lui mediană se păstrează nu doar în caz de simetrie a presiunilor din cele două cavităţi

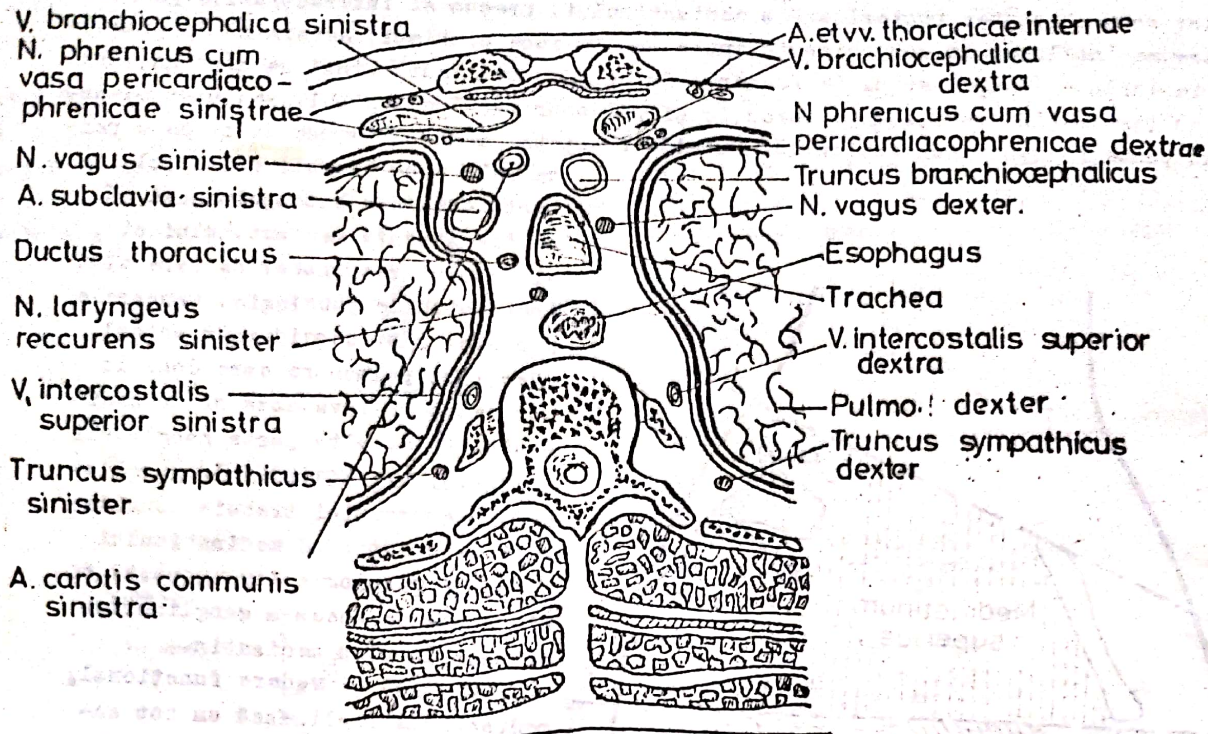


FIG. 46 SECTIUNE TRANSVERSALĂ PRIN MEDIASTIN LA NIVELUL VERTBRELOR $T_2 - T_3$ (Schemă)

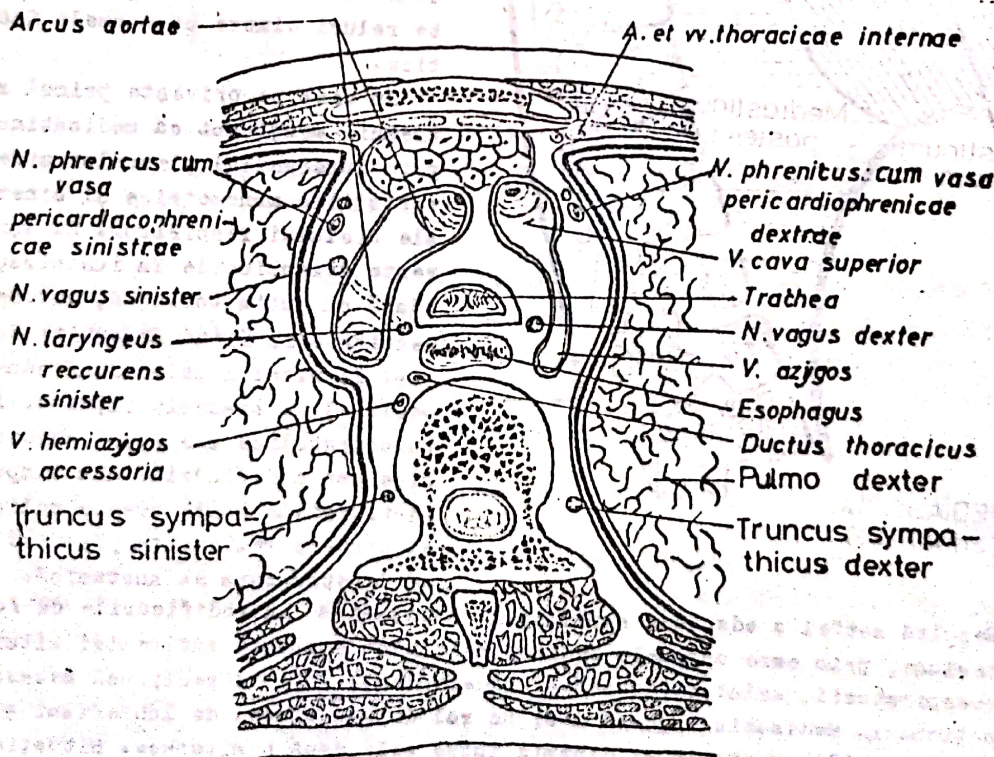


FIG. 47. SECTIUNE TRANSVERSALĂ PRIN MEDIASTIN LA NIVELUL VERTEBREI T_4. (Schemă)

pleurale,ci şi în caz de pneumotorax unilateral, prin funcţia sa regulatoare proprie. Presiunea în interiorul mediastinului este egală cu cea atmosferică.

Intoarcerea venoasă este favorizată de aspiraţia diastolică a cordului şi de aspiraţia toracică în inspiraţie (vis à fronte) fapt mai evident la cei cu mediastin suplu la care există o aritmie cardiacă legată de respiraţie.

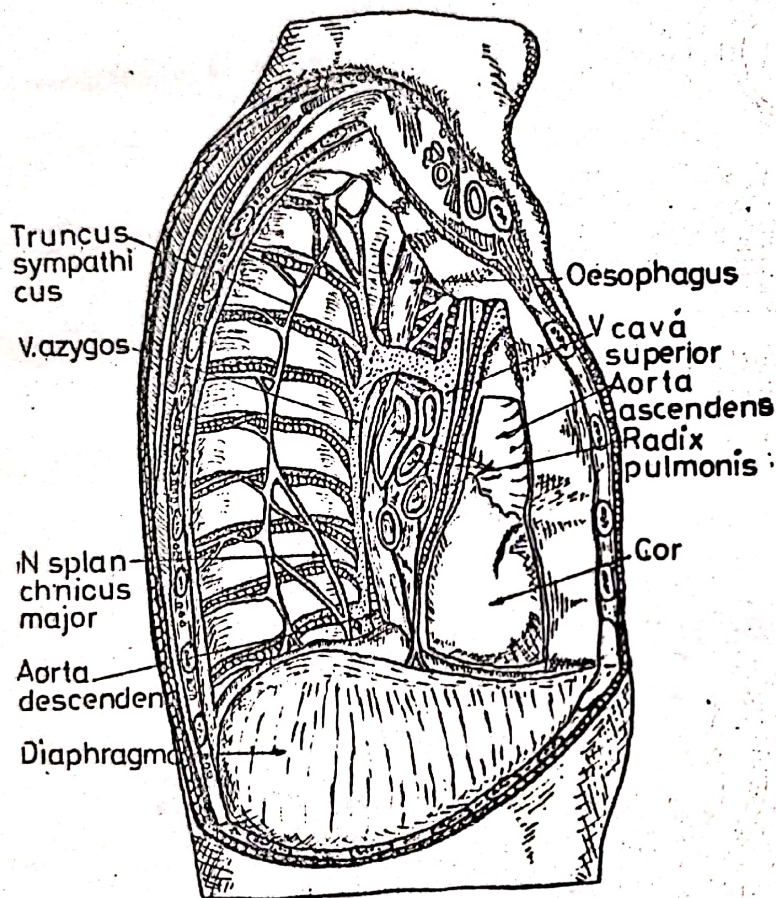


FIG 48. VEDERE LATERALĂ DREAPTĂ A MEDIASTINULUI

Impărţirea mediastinului s-a făcut după criterii anatomice diferite, anatomochirurgicale, radiologice etc., dar toate acestea nu sînt decît convenţionale deoarece nu au un substrat anatomic evident cu toate că prezintă o reală importanţă practică.

In sens vertical s-a descris un mediastin superior şi altul inferior cu limita la nivelul planului orizontal care trece prin partea superioară a arcului aortic, fie, la cel prin bifurcaţia traheei. In sens antero-posterior s-a descris un mediastin anterior şi altul posterior separat printr-un plan frontal tangent la faţa anterioară a bifurcaţiei traheei. Partea anterioară care în acest caz cuprinde 2/3 din mediastin este subîmpărţită fie în două etaje(inferior cardiac şi superior)fie în trei(inferior cardiac, mijlociu al marilor vase şi superior timic). In sfîrşit, sînt autori care descriu o lojă mediastinală mijlocie limitată de un plan pre- şi altul retrotraheobronşic, în care lateral este înglobat hilul.

Impărţirea anatomoradilogică în 9 cîmpuri prin două planuri orizontale şi două frontale este de asemenea convenţională dar este utilă în practică, pentru localizarea mai uşoară a unui proces patologic la nivelul mediastinului.

Nomenclatura Internaţională recunoaşte o parte superioară , mediastinul superior, şi inferior de aceasta, mediastinul anterior, mijlociu şi posterior.

Mediastinul superior (mediastinum superius) se întinde de la planul aperturii toracice pînă la planul care trece prin unghiul sternal şi faţa inferioară a

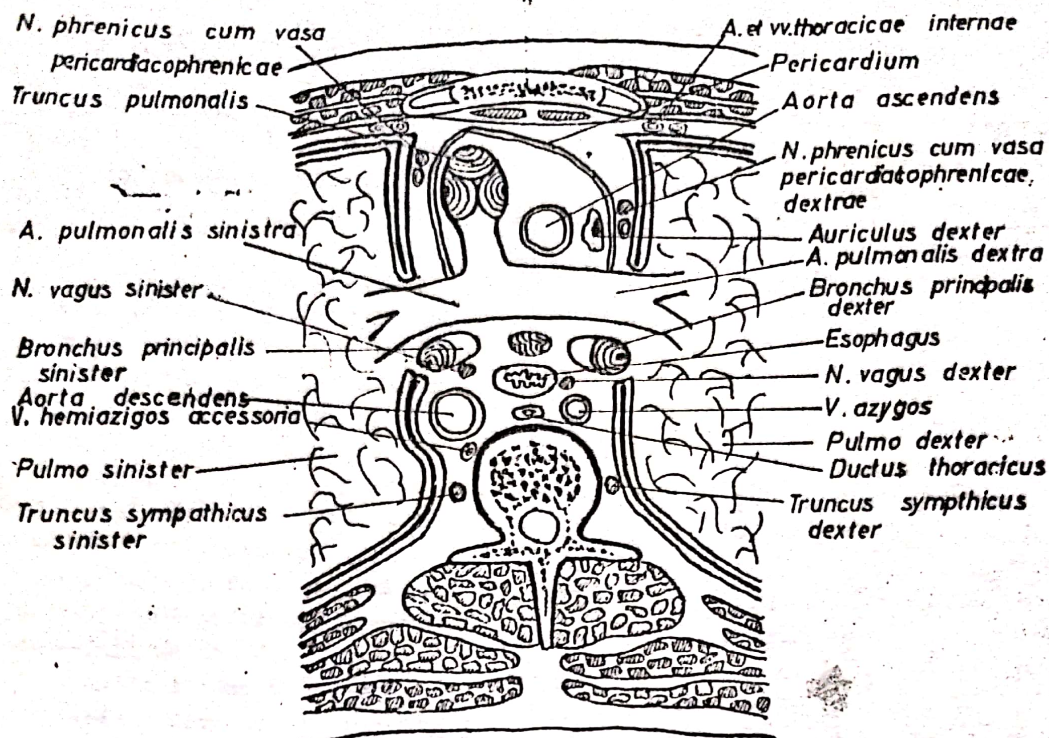


FIG.49 SECȚIUNE TRANSVERSALĂ PRIN MEDIASTIN LA NIVELUL VERTEBREI T_5. (Schemă)

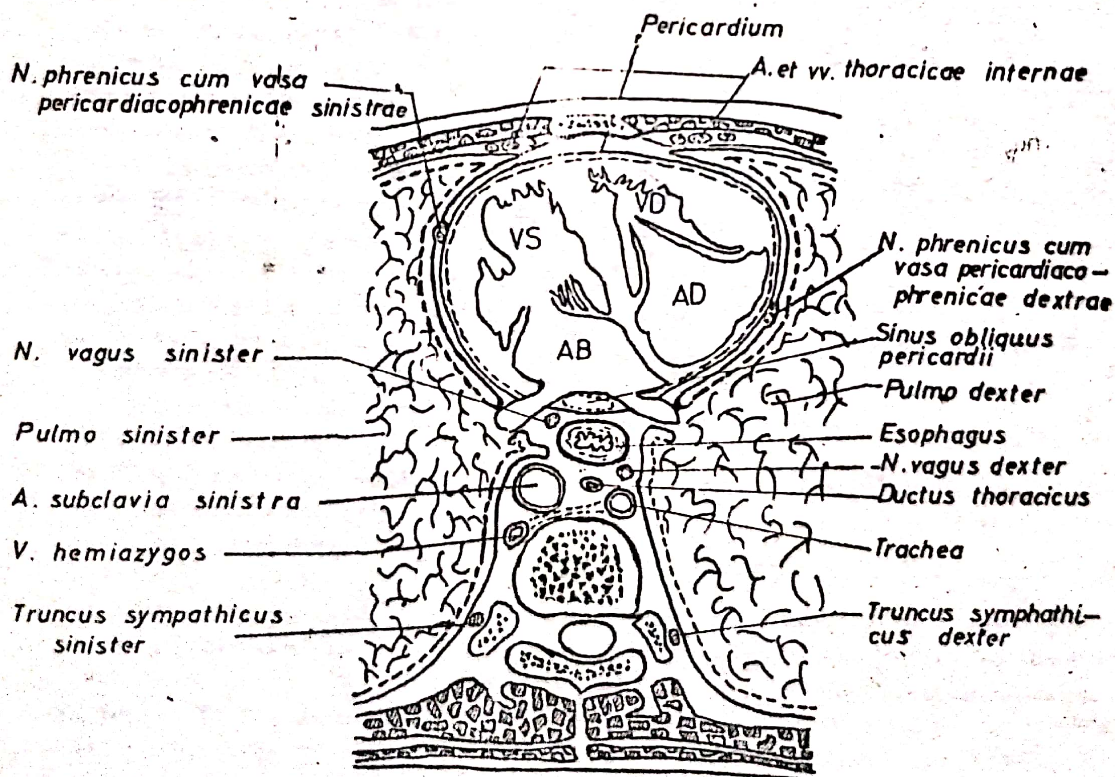


FIG.50. SECȚIUNE TRANSVERSALĂ PRIN MEDIASTIN LA NIVELUL VERTEBREI T_7 (Schemă)

corpului vertebrei T_4, fiind mărginit anterior de manubriul sternal, posterior de primele patru vertebre toracice, iar lateral de pleurele mediastinale (vezi fig. 16 cu apertură toracică superioară). In mediastinul superior sînt cuprinse originile mușchilor sternohioidieni și sternotiroidieni și partea inferioară a mușchilor lungi ai gîtului; arcul aortic cu vasele care pleacă din el (trunchiul brahiocefalic, artera carotidă

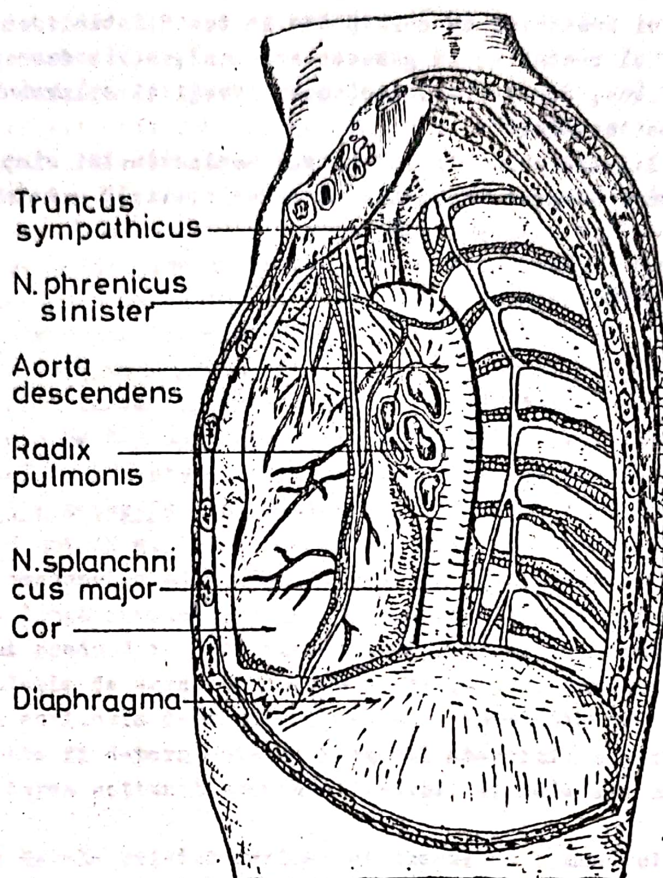


FIG 51 VEDERE LATERALĂ STÎNGĂ A MEDIASTINULUI

comună stîngă și artera subclavie stîngă); venele brahiocefalice și partea superioară a venei cave superioare; vena intercostală superioară stîngă; nervii vagi, cardiaci, frenici, laringeu recurent sting; traheea, esofagul și ductul toracic; resturile timusului și ganglionii limfatici (paratraheali, mediastinali anteriori și o parte din cei traheobronșici).

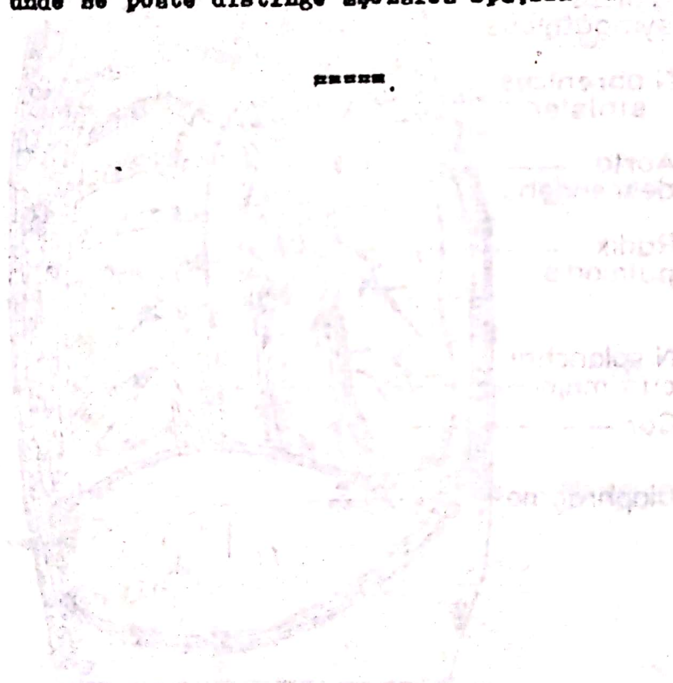
<u>Mediastinul anterior</u> (mediastinum anterius) este cuprins între corpul sternului și pericard. Intre unghiul sternal și perechea 4-a de cartilaje costale el este foarte îngust datorită apropierii celor două recesuri pleurale costomediastinale care la copil pot fi chiar suprapuse unul altuia. In țesutul conjunctiv lax care umple mediastinul anterior se găsesc ligamentele sternopericardice, 2-3 ganglioni limfatici și mici ramuri mediastinale ale arterei toracice interne.

Mediastinul mijlociu (mediastinum medium) cuprinde inima cu pericardul, aorta ascendentă, partea intrapericardică a venei cave superioare, partea terminală a venei azigos, bifurcația traheei cu cele două bronhii principale, trunchiul pulmonar cu arterele pulmonare dreaptă și stîngă, venele pulmonare drepte și stîngi, nervii frenici, o parte a plexului cardiac și cîțiva ganglioni limfatici traheobronșici.

Mediastinul posterior (mediastinum posterius) are ca limită anterioară bifurcația traheei, venele pulmonare, pericardul și partea posterioară a diafragmei, care este mult înclinată inferior în această treime posterioară. Dispoziția diafragmei face ca înălțimea mediastinului posterior să corespundă la toată întinderea ultimelor vertebre toracice. In mediastinul posterior se găsesc: esofagul, aorta descendentă toracică, venele azigos și hemiazigos, canalul toracic, nervii vagi și splanchnici și ganglionii limfatici mediastinali posteriori.

Raporturile viscerelor în interiorul mediastinului sînt evidențiate pe figurile schematice 4-9 unde se poate distinge așezarea spațială a tuturor elementelor componente.

=====



TIMUSUL
(thymus)

GENERALITATI: ORIGINE EMBRIOLOGICA, EVOLUTIE, FUNCTII. Timusul este organul central al sistemului imun al organismului și ia naștere la om în regiunea cervicală - respectiv branchială, din endodermul părții anterioare a pungii a treia branchiale interne. In stadiul definitiv însă, el devine organ toracic - mediastinal, datorită procesului de "descensus" visceral pe care îl urmează împreună cu inima și pericardul- de acesta din urmă fiind legat încă din primele faze ale dezvoltării sale.

Datorită originii embrionare din pungile branchiale, timusul cu glandele paratiroide și corpul ultimobranchial sînt numite și organe branhiogene. In cursul dezvoltării mugurii acestor organe își pierd legătura cu peretele intestinului branchial- viitorul faringe - se și așează în regiunile în care le găsim definitiv situate.

La om și multe alte mamifere timusul are origine endodermală. La porc și marsupiale la formarea sa participă și ectodermul, deci este de proveniență ecto- endodermală. Ciclostomele nu au timus (Hammar 1936).

Timusul este un organ cu dezvoltare și funcții depline în copilărie, iar dimensiunile sale sînt variabile cu vîrsta. La om cîntărește la naștere 12 g și crește repede pînă la vîrsta de 2-3 ani după care își menține greutatea și mărimea cîștigate sau crește lent pînă la pubertate, cînd are greutatea de 35-40 g. După pubertate începe procesul de involuție naturală sau involuție de vîrstă a timusului, încît la 25 ani cîntărește 25 g, la 60 ani 12 g, iar la 70 ani 6 g. In involuție parenchimul timic este înlocuit cu țesut conjunctiv adipos și fibros. Cu toate acestea organul își păstrează forma generală. Pe lîngă involuția naturală sau fiziologică există și o involuție accidentală a timusului produsă în boli infecțioase, cancer, inaniție, avitaminoze, iradiere cu raze X, involuție de sarcină, involuție de stress, involuție sezonieră etc. Bolile infecțioase din copilărie determină frecvent o involuție prematură a timusului. Involuția timusului poate fi determinată de hormonii steroizi: cortizon, hormonii sexuali și ACTH. După încetarea acțiunii agentului cauzal, de cele mai multe ori organul regenerează.

Recent datele privind mărimea și greutatea timusului la adulți și bătrîni sînt puse la îndoială. Din cercetarea timusului la decedați accidental prin traumatisme, deci la indivizi fără afecțiuni patologice, s-a constatat că dimensiunile și greutatea organului sînt mai mari decît cele clasice (prezentate mai sus), obținute pe bolnavi decedați în spital în urma afecțiunilor patologice. Acest fapt sugerează persistența unei funcții timice după vîrsta pubertății.

Incă în 1841, timusul împreună cu tiroida, splina și suprarenala au fost incluse de Henle în grupa organelor cu secreție internă, deși secreția sa endocrină a rămas necunoscută pînă astăzi. Incadrarea în grupa acestor organe a avut la bază mai mult aspectul structurii sale microscopice, fiind format din grupuri de celule epiteliale în strînsă relație cu rețeaua capilară. Totuși acest aspect nu demonstrează o structură de glandă cu secreție internă tipică. Nici datele de patologie și observația clinică nu au adus argumente solide care să ateste funcția endocrină a timusului, ca în cazul tiroidei sau altor glande endocrine. Moartea timică bruscă, la indivizi cu hipertrofie și hiperfuncția organului, descrisă încă în secolul trecut (Kopp 1830) și explicată ulterior prin scăderea pronunțată a glicogenului în miocard sub acțiunea unui hormon timic (Bomskov, Hölscher și Hartman 1942) neidentificat și el a rămas o ipoteză de domeniul istoriei medicinei. Astăzi se recunoaște însă că în extractele timice există o

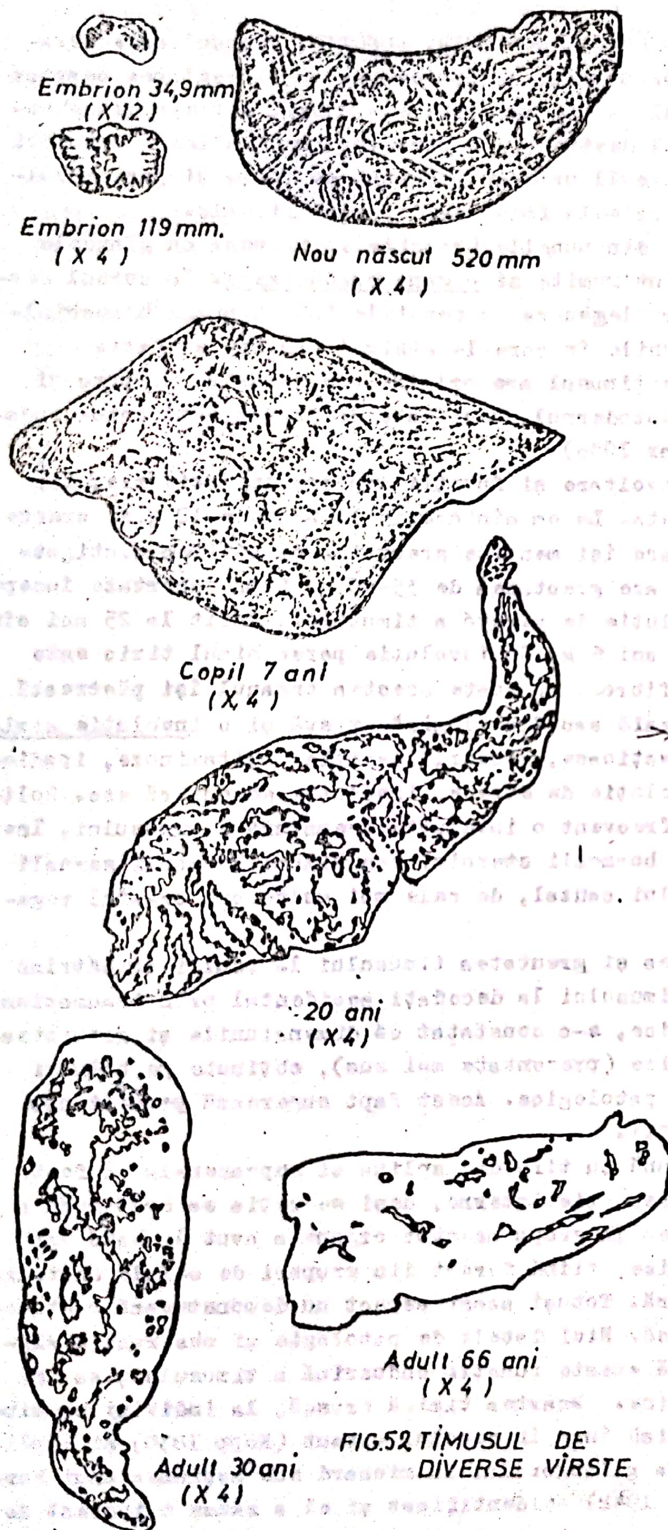


FIG.52 TIMUSUL DE DIVERSE VÎRSTE

serie de factori umorali, hormoni timici, cu structură chimică neprecizată care acționează local- în timus, sau intră în circulația sistemică influențînd transmisia neuromusculară, calcemia, glicemia sau dezvoltarea și menținerea structurii organelor limfoide periferice (sau secundare). Funcțiile principale ale timusului au fost precizate în ultimele două decenii, acestea fiind: funcția imunologică și cea de stimulare a sinapselor neuromusculare (plăcile motorii).

Imunologic - timusul este un organ limfoid -, dar limfocitele de un anumit tip pe care le produce (limfocite T, celule T, timocite), care constituie cea mai mare parte din populația celulară a organului, nu-și au originea inițială în timus, multă vreme crezîndu-se că ele sînt produse de celulele epitelioreticulare timice sau de mezenchimul timic, local. Cercetările recente au arătat însă că ele provin încă în primele faze ale organogenezei timusului din celulele stem(matcă)(hemocitoblaști) produse la început în pereții sacului vitelin, ulterior în ficat și splină - cînd aceste organe îndeplinesc funcții hematopoetice - și în final în măduva oaselor. De aici prin circulația sanguină aceste celule ajung în timus unde populează mai întîi partea periferică a corticalei lobulilor timici, dînd naștere la limfoblaști. In continuare, prin procese de multiplicare și diferențiere celulară, în corticala lobulilor timusului și pregresînd spre joncțiunea corticomedulară, în contact cu celulele epitelioreticulare sau sub influența factorilor umorali produși de acestea, limfocitele își cîștigă în timus imunocompetența. Ele devin astfel limfocite T sau timodependente, celule T sau timocite(de talie mică) care la joncțiunea cortico-

medulară străbat peretele venulelor postcapilare şi trec în circulaţie sistemică prin care ajung în organele timodependente periferice: splină, ganglioni limfatici şi plăcile Payer. In splină ele populează şi se înmulţesc în tecile periarteriolare ale pulpei albe, iar în ganglionii limfatici în zonele paracorticale. Limfocitele T nu produc anti-

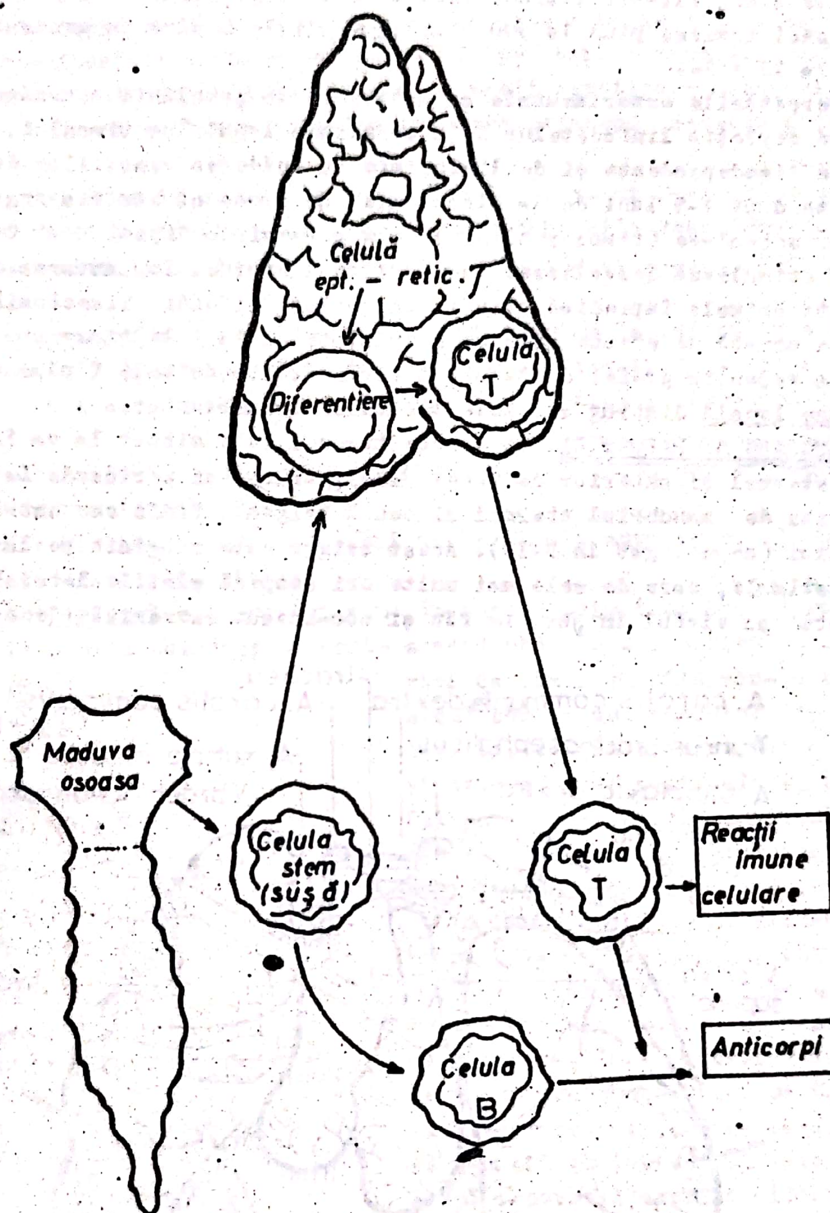


FIG.54. ROLUL TIMUSULUI (Schema)

corpi umerali dar au rol esenţial în imunitatea celulară. De aici rolul major al timusului în respingerea grefelor de ţesuturi străine şi în bolile autoimune. Prezenţa limfocitelor T este însă indispensabilă în producerea anticorpilor umerali de către celulele sau limfocitele B cu origine în măduva oaselor şi care în reacţiile imunologice de apărare se diferenţiază în plasmocite, celule producătoare de anticorpi umerali. Limfocitele T sînt celule helper care activează limfocitele B în formarea de plasmocite. Cea mai mare parte a limfocitelor care circulă în sînge sînt limfocite T, de aceea ele mai sînt numite şi limfocite circulante. Aceasta din cauză că ele părăsesc organele limfatice

periferice după ore sau zile şi intră în sînge, indirect (pe cale limfatică) din ganglionii limfatici sau direct prin pulpa roşie, în splină. Limfocitele B sînt mai stabile ca sediu. S-a constatat că limfa ductului toracic conţine 10-20 % limfocite B şi 80-90 % limfocite T. După o recirculaţie de cîteva ore ele se reîntorc în ganglioni şi splină. Durata de viaţă a majorităţii limfocitelor T este lungă fiind numite şi limfocite de viaţă lungă, căci trăiesc pînă la 500 zile; limfocitele B sînt în general de viaţă scurtă, trăiesc pînă la 12 zile.

Cercetările experimentale au arătat că la şobolanii nou-născuţi timectomia este urmată de depleţie limfocitelor T în corticala lobulilor timusului, de atrofie organelor limfoide timodependente şi de limfopenie cu scăderea reacţiilor de apărare imună şi chiar moarte după 4-5 luni de la timectomie. Se crede că atrofia organelor limfoide periferice sau secundare (timodependente) este consecinţa lipsei unui factor umoral care în mod normal stimulează dezvoltarea ţesuturilor limfoide. Implantarea de fragmente de timus la aceste animale împiedică atrofia organelor limfoide. Timectomia la animalele adulte nu este urmată de efecte atît de pronunţate ca la cele tinere.

In rejecţia grefei de ţesuturi străine, limfocitele T pătrund în transplant şi prin acţiune locală distrug celulele ţesutului transplantat.

ASEZARE SI RAPORTURI. In torace timusul este situat la om în mediastinul superior, retrosternal şi anterior de vasele mari, trahee şi pericard. La acest nivel este aşezat posterior de manubriul sternal şi ocupă trigonul timic sau extrapleural superior al mediastinului (neomologat în N.I.). Acest trigon este mărginit pe laturi de recesurile costomediastinale, care de cele mai multe ori acoperă părţile laterale ale timusului şi este orientat cu vîrful în jos. La făt şi nou-născut extremităţile superioare sau

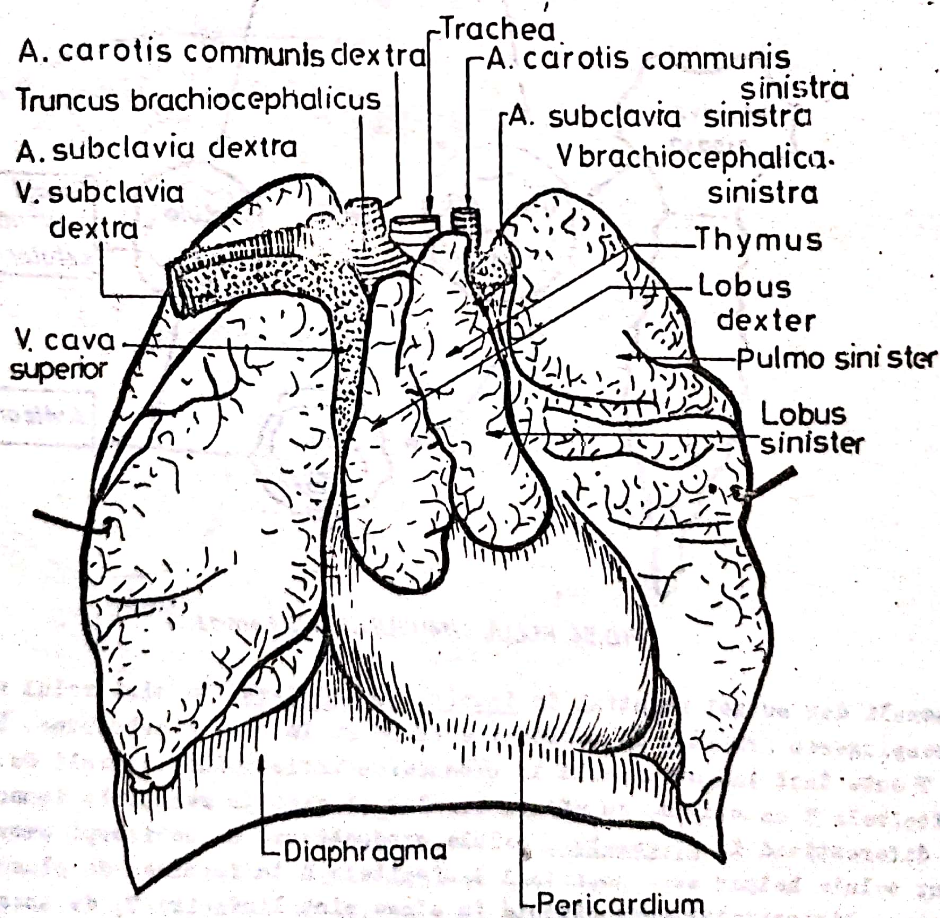


FIG.55. THYMUS

coarnele timusului (partea cervicală) pot ajunge pînă la glanda tiroidă,iar inferior extremităţile organului ating deseori diafragma. Rouvière descrie timusului o adevărată lojă fibroasă în care este cuprins. Aceasta este formată: anterior, de lama mijlocie a fasciei cervicale şi prelungirile ei în mediastin - ligamentele sternopericardice; posterior, de o lamă de ţesut conjunctiv ce vine de pe faţa anterioară a glandei tiroide, trece peste vena brahiocefalică stîngă şi ajunge la pericard - lama tiropericardică; lateral loja este formată din ţesutul conjunctiv al tecii carotice a mănunchiului vasculo-nervos al gîtului, care se continuă în mediastin spre pericard, clavicul şi peretele toracic.

La om, mai ales în copilărie, cînd lobii timusului prezintă coarne superioare, acestea au raporturi posterioare cu traheea, mănunchiurile vasculonervoase ale gîtului, nervii cardiaci simpatici, nervii frenici şi anterior cu muşchii sternotiroidian şi sternohioidian.

Faţa anterioară a timusului serveşte în clinică la delimitarea matităţii timice care corespunde, în general, trigonului timic al mediastinului. Inferior, matitatea timică se continuă cu cea cardiacă, aşa cum umbra radiologică a timusului se continuă cu cea a cordului.

Limita inferioară a timusului este şi ea variabilă, dar în medie corespunde spaţiului trei sau patru intercostal.

Anterior şi lateral are raporturi cu marginile anterioare ale plămînilor, cuprinse în recesurile costomediastinale.

Faţa posterioară a timusului vine în raport prin intermediul pericardului cu atriul drept, trunchiul pulmonar şi aorta ascendentă. In mediastinul superior, posterior de timus se află vena cavă superioară, arcul aortic cu trunchiul arterial brahiocefalic, originea carotidei comune stîngi şi arterei subclavii stîngi, vena brahiocefalică stîngă, nervii cardiaci inferiori şi nervii frenici, iar posterior de vasele mari pe linia mediană, traheea.

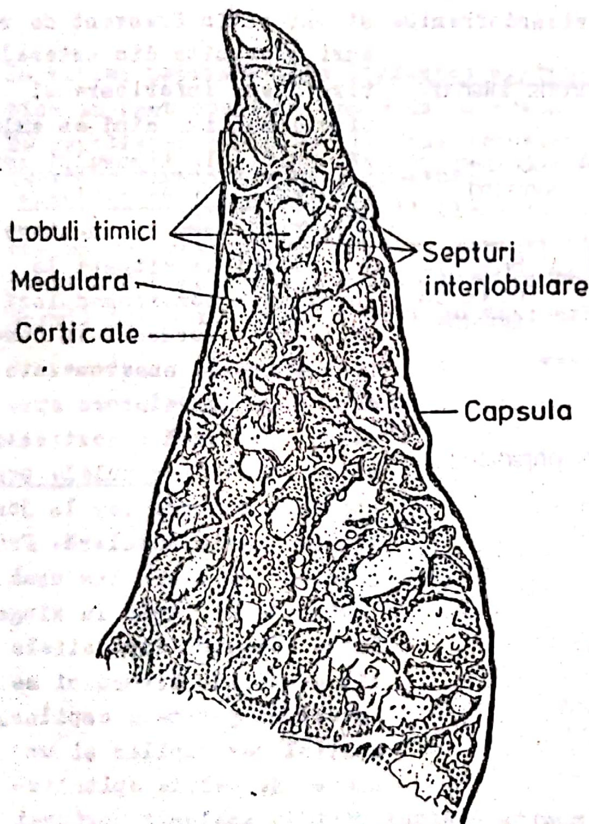


FIG.56. STRUCTURA TIMUSULI

In chirurgia modernă timusul se abordează pe calea mediosternală, calea de acces mai veche, cervicală a fost abandonată. Datorită acestei aşezări şi raporturilor pe care le are, în hipertrofii sau tumori timice se produc compresiuni pe trahee cu tulburări respiratorii sau pe venele mari cu stază venoasă în teritoriul tributar lor. Aceleaşi raporturi explică dificultăţile şi incidentele din chirurgia timusului reprezentate de lezarea vaselor mari şi a pericardului.

STRUCTURA TIMUSULUI. La peştii teleosteni timusul se prezintă ca o pată albicioasă în cavitatea branchiilor, rezultată prin diferenţierea epiteliului acestuia şi asemănîndu-se cu tonsilele amfibienilor şi mamiferelor. La amfibiene este un organ cervical aşezat posterior de branhii şi de organul auzului. La păsări se prezintă ca două cordoane segmentate dispuse în lungul venei jugulare de la baza craniului pînă la inimă, iar la reptile este format din doi lobi situaţi ventral şi medial de vena jugulară şi în dreptul glandei tiroide.

Timusul este un organ parenchimatos, de formă alungită, turtit antero-posterior. El este alcătuit dintr-un lob drept (lobus dexter) de regulă mai mare şi altul sting (lobus sinister) uniţi între ei prin ţesut conjunctiv, Planul care separă lobii trece oblic de la dreapta liniei mediosternale către stînga şi posterior. Lobii sînt formaţi la rîndul lor din lobuli timici (lobuli thymi). La periferie se găseşte capsula conjunctivă din care pleacă trabecule sau septuri incomplete ce separă lobulii între ei. Pînă la pubertate capsula este subţire, ulterior se îngroaşă. In capsula timică, diferit de ganglionii limfatici, nu intră nici un vas limfatic. Microscopic, lobulii sînt formaţi din corticală şi medulară mai deschisă la culoare. Corticala învelește medulara ca o căciulă, deoarece medulara fiecărui lobul timic se continuă cu un cordon medular central care străbate lobii sting şi drept longitudinal. Acest cordon solidarizează lobulii timici între ei şi prin el pătrund în lobuli vasele sanguine.

CORTICALA este formată din celule epiteliale de origine endodermală dispuse în reţea, de unde şi denumirea lor de celule epitelioreticulare. In ochiurile reţelei şi deci în jurul celulelor se află limfocitele mari, mijlocii şi mici. Acestea din urmă numite şi celule T se observă în partea profundă a corticalei către joncţiunea corticomedulară, unde ajung prin spaţiile perivasculare prin care circulă. Un alt tip de celule sînt macrofagele - fără desmozomi şi tonofilamente - de origine mezenchimală, eozinofile şi rare mastocite.

MEDULARA este formată din aceleaşi tipuri de celule dar densitatea limfocitelor este mai mică decît în corticală. Medulara prezintă ca formaţiuni microscopice caracteristice corpusculii Hassal, proveniţi din celule epitelioreticulare, şi care cresc numeric în involuţia timusului. Rolul corpusculilor Hassal este încă neprecizat.

VASCULARIZAŢIE. Timusul este vascularizat de artere ce originea în arterele toracice interne, mediastinale anterioare, pericardofrenice şi mai puţin frecvent de ramuri provenite din arterele tiroidiene inferioare şi tiroidiană ima cînd ea există. Corticala timusului este irigată numai de capilare sanguine, care iau naştere din arteriole situate la joncţiunea corticomedulară. Capilarele formează în corticală arcade anastomozate după care se reîntorc spre partea profundă a corticalei şi se varsă în venulele postcapilare situate tot la joncţiunea corticomedulară. Prin peretele acestora din urmă limfocitele T trec în sînge. Intre sînge şi limfocitele din corticala timusului se interpun: peretele capilar, spaţiul pericapilar şi un manşon de celule epitelioreticulare cu membrana lor bazală formînd aşa numita BARIERA TIMICA, analoagă barierei hematoencefalice. Rolul acestei bariere este de protejare sau împiedicare a contactului dintre antigenii din sînge şi populaţia limfocitară a timusului în timpul în care aceasta îşi cîştigă imunocompetenţa. Sîngele venos este drenat din medulară prin vene în ju-

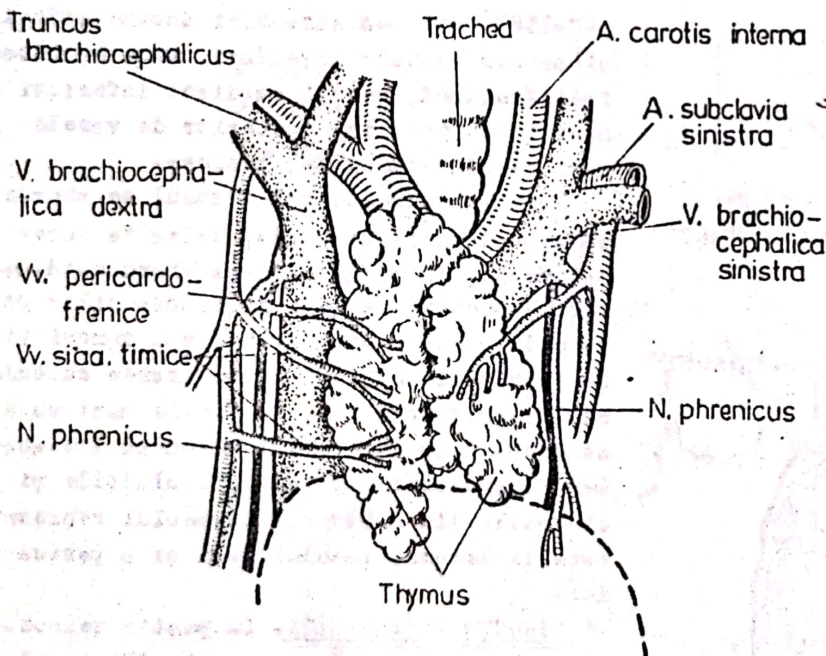


FIG.57. VASCULARIZAŢIA TIMUSULUI

rul cărora se află mult țesut conjunctiv și care sînt tributare venelor toracice interne, venei brahiocefalice stîngi, venelor tiroidiene inferioare și pericardofrenice.

Timusul nu are vase limfatice aferente, iar în corticala lobulilor nu există nici un fel de vase limfatice. Limfa circulă în corticală prin spațiile pericapilare.

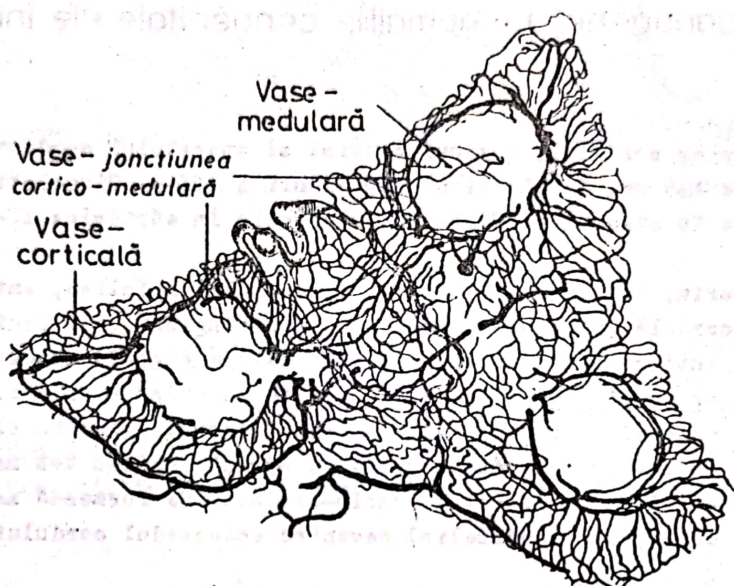


FIG.58. VASELE TIMUSULUI
(Trei lobuli timici)

In schimb prezintă vase limfatice eferente care pleacă din medulară. Eferentele limfatice au fost studiate amplu de Severeanu în 1906 și de Barteles în 1909. Ele duc limfa la ganglionii peritraheali, peribronșici, mediastinali anteriori, iar o parte din ele însoțesc vasele toracice interne.

INERVATIE. Nervii timusului vin la organ pe calea vaselor și sînt ramuri din nervul vag, nervul frenic, rareori din nervul laringeu recurent și ramuri din ansa cervicală (ansa hipoglosului) care ar fi fibre simpatice ca și cele din nervul frenic. Nervii intră în organ pe fața posterioară (Cordier și Couloume 1933).

=========

INIMA ŞI PERICARDUL

Organogeneza. Anomaliile congenitale ale inimii

Dezvoltarea cordului, organul central al aparatului cardiovascular, începe încă la embrionul de 1,5 mm, la sfîrşitul săptămînii a III-a. Circulaţia sîngelui la embrionul uman apare în stadiul de 7 somite, respectiv în săptămîna IV-a de viaţă intrauterină.

De timpuriu, la nivelul viitoarei extremităţi cefalice, anterior de placa neurală şi lama procordală (viitoarea membrană bucofaringiană), în regiunea numită aria cardiogenă, se diferenţiază din mezenchim primele celule angioformatoare. Acestea, vor forma un plex vascular endotelial în strînsă relaţie cu splanchnopleura, din care iau naştere două tuburi endoteliale, unul stîng şi altul drept. Datorită flexiunii laterale a discului embrionar cele două tuburi se apropie median tot mai mult şi treptat fuzionează unul cu altul în direcţie cranio-caudală. Se formează astfel tubul cardiac primitiv unic, stratul său endotelial devenind endocardul cordului definitiv. Con-

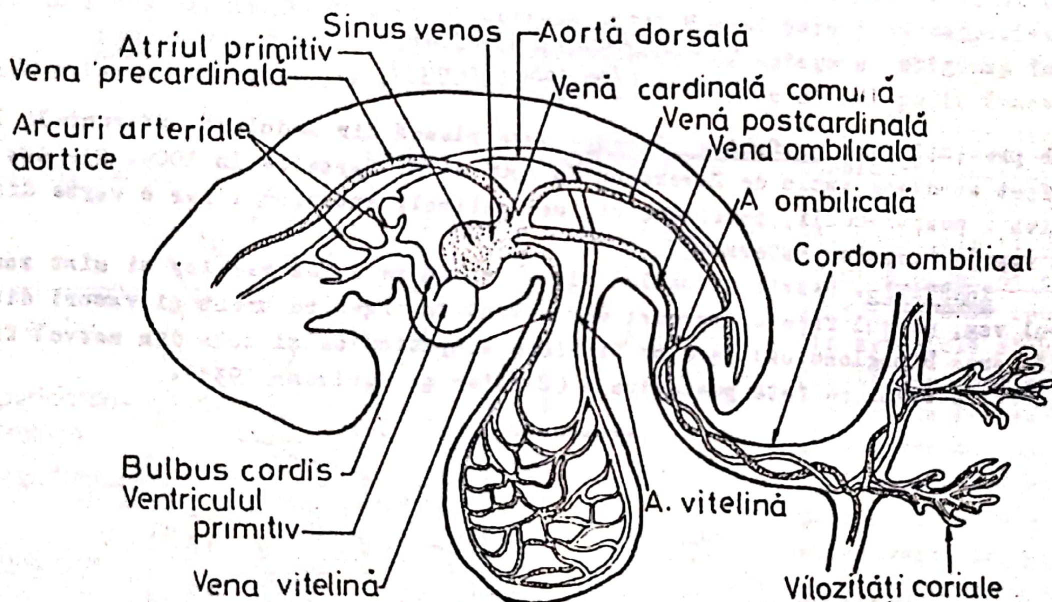


FIG.59. EMBRION DE 4mm. CORDUL PRIMITIV VASELE INTRA- ŞI EXTRAEMBRIONARE (schemă)

comitent se formează cavitatea pericardică. Tubul cardiac este suspendat de pericard prin mezocardul dorsal. Formarea şi accentuarea flexiunii cranio-caudale a corpului embrionar (vezi fig. 5.) determină bascularea cu 180° în jurul unui ax transversal a primordiului pericardului şi cordului. Ca urmare acestea se vor situa anterior de intestinul anterior şi superior de sacul vitelin şi septul transvers unde formează umflătura cardiacă (prominentia cordis). Odată cu aceste procese celulele mezenchimale din splanchnopleură se dispun ca o manta în jurul tubului endocardic. Din ele se vor diferenţia celulele musculare ale miocardului şi celulele mezoteliale ale epicardului. Timpuriu, mezocardul dorsal dispare, iar tubul cardiac rămîne legat de pericard doar la extremităţi, în rest fiind liber în cavitatea pericardică. Tubul cardiac are un capăt arterial,

cefalic şi altul venos, caudal. Intre extremităţi se diferenţiază dilataţiile, separate la exterior de şanţuri. Dilataţia dinspre capătul arterial poartă numele de bulbul primitiv al cordului (bulbus cordis primitivus), după care urmează ventriculul primitiv

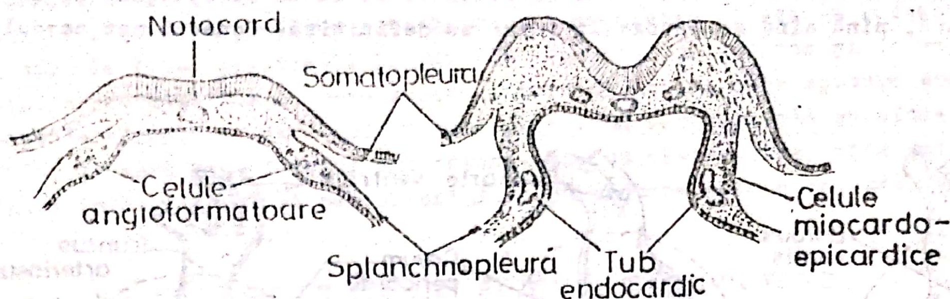


FIG. 60. DEZVOLTAREA CORDULUI

(ventriculus primitivus) şi atriul primitiv (atrium primitivum) în care se deschide sinusul venos (sinus venosus) care are două coarne (cornua sinus), unul sting şi altul drept. Comunicarea dintre atriul primitiv şi ventricul se numeşte canal atrioventricular (canalis atrioventricularis). De menţionat că iniţial atriul primitiv şi coarnele sinusului venos sînt extrapericardice, ele fiind ulterior incorporate în cavitatea pericardică.

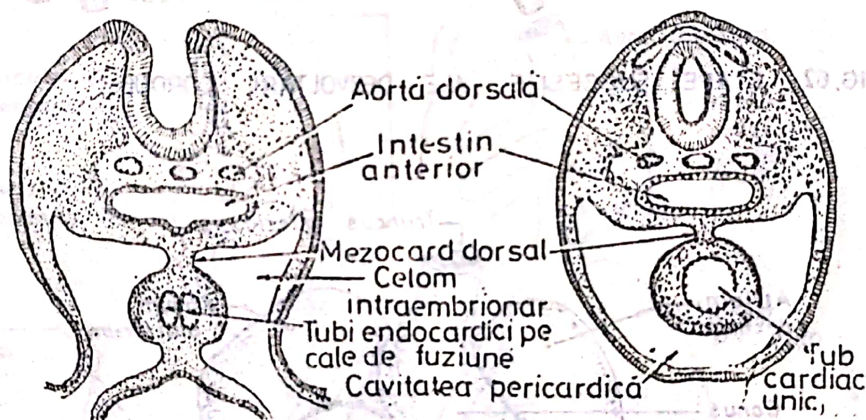


FIG.61. DEZVOLTAREA CORDULUI

Bulbul cordului se continuă cranial cu sacul aortic sau cu aortele ventrale din care pleacă succesiv arcurile arteriale aortice sau arterele branchiale, care după ce străbat antero-posterior arcurile branchiale se deschid în aortele dorsale. La extremitatea opusă în fiecare corn al sinusului venos se deschid cîte o venă vitelină, vena ombilicală şi vena cardinală comună (ductul lui Cuvier) formată prin fuziunea venei precardinale cu vena postcardinală de aceeaşi parte.

In etapa care urmează, cordul primordial (cor primordiale) nu se dezvoltă uniform, ci bulbul cordului şi ventriculul prezintă un ritm mai rapid de creştere în lungime faţă de celelalte cavităţi ale sale. Ca urmare, el nu mai rămîne rectiliniu, ci se curbează, mai întîi luînd forma de "U" cu convexitatea anterior şi la dreapta, iar apoi forma literei "S" cordul sigmoid (cor sigmoideum) cu atriul situat posterior de ventricul (vezi fig. 62).

Schimbările de poziție ale cavităților cordului se continuă și în dezvoltarea ulterioară, pînă cînd se ajunge la forma sa definitivă. Concomitent cordul și peri-

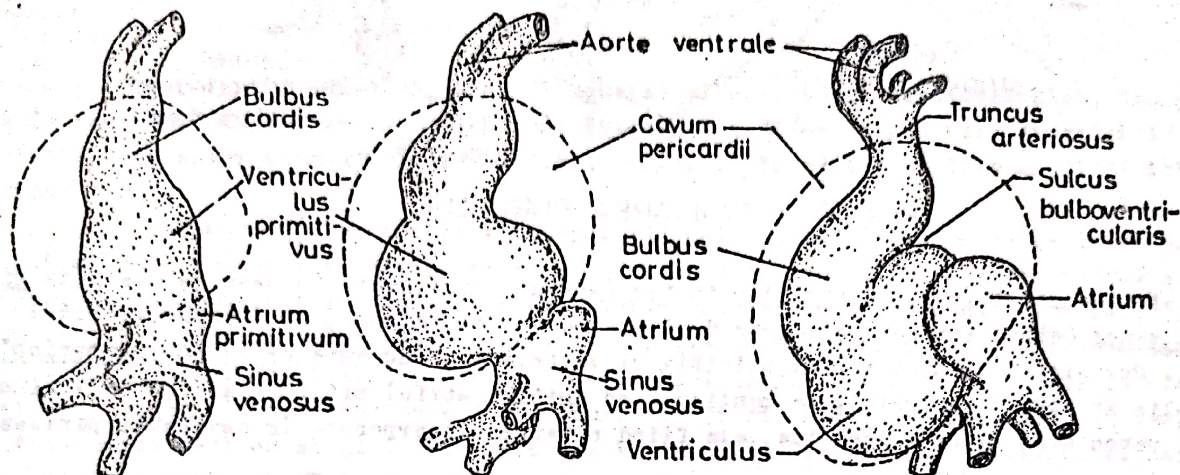


FIG. 62.. ETAPE SUCCESIVE ALE DEZVOLTĂRII CORDULUI

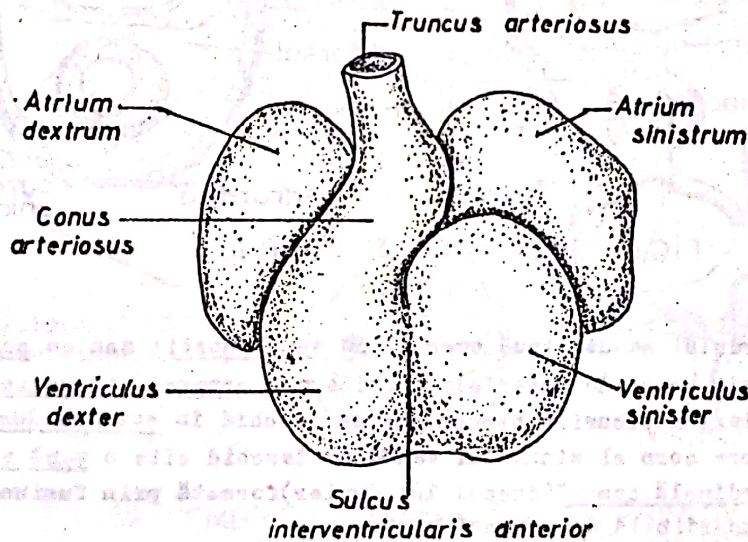


FIG. 63. DEZVOLTAREA CORDULUI
(Embrion de 5 mm.)

cordul coboară din regiunea cervicală spre torace - "descensus cordis" - și tot acum are loc procesul de septare a cavităților primitive ale cordului.

SEPTAREA CORDULUI

Separarea sîngelui venos de cel arterial la nivelul cordului, s-a realizat treptat în filogeneză. La PEȘTI inima rămîne ca un tub unic cu părți mai dilatate dispu-

se succesiv. La AMFIBIENI atriul primitiv se septează în două cavități. Un atriu primește sîngele circulației sistemice și altul sîngele oxigenat din plămîni. Ventriculul, camera de expulzie a cordului, rămîne unic. Ca urmare separarea la aceste vertebrate este incompletă, sîngele fiind amestecat. La REPTILE separarea se extinde și la ventriculi. Dar, cu excepția crocodililor la care septul interventricular este aproape complet, la celelalte reptile sîngele se amestecă în mare parte. La vertebratele cu sînge cald, PASARI, MAMIFERE, la care metabolismul mai intens cere un sistem circulator mai eficient, separarea între inima venoasă și cea arterială după naștere este completă.

SEPTAREA ATRIULUI PRIMITIV SI SOARTA SINUSULUI VENOS

La nivelul canalului atrioventricular care are poziție transversală, apar prin proliferarea celulelor endocardice, două proeminențe - pernuțe endocardice -, una ventrală și alta dorsală, denumite în Nomenclatura Embriologică Internațională - tuber endocardiale atrioventriculare. Prin fuziunea lor ia naștere septul intermediar (septum intermedium), care împarte canalul atrioventricular într-un ostiu atrioventicular

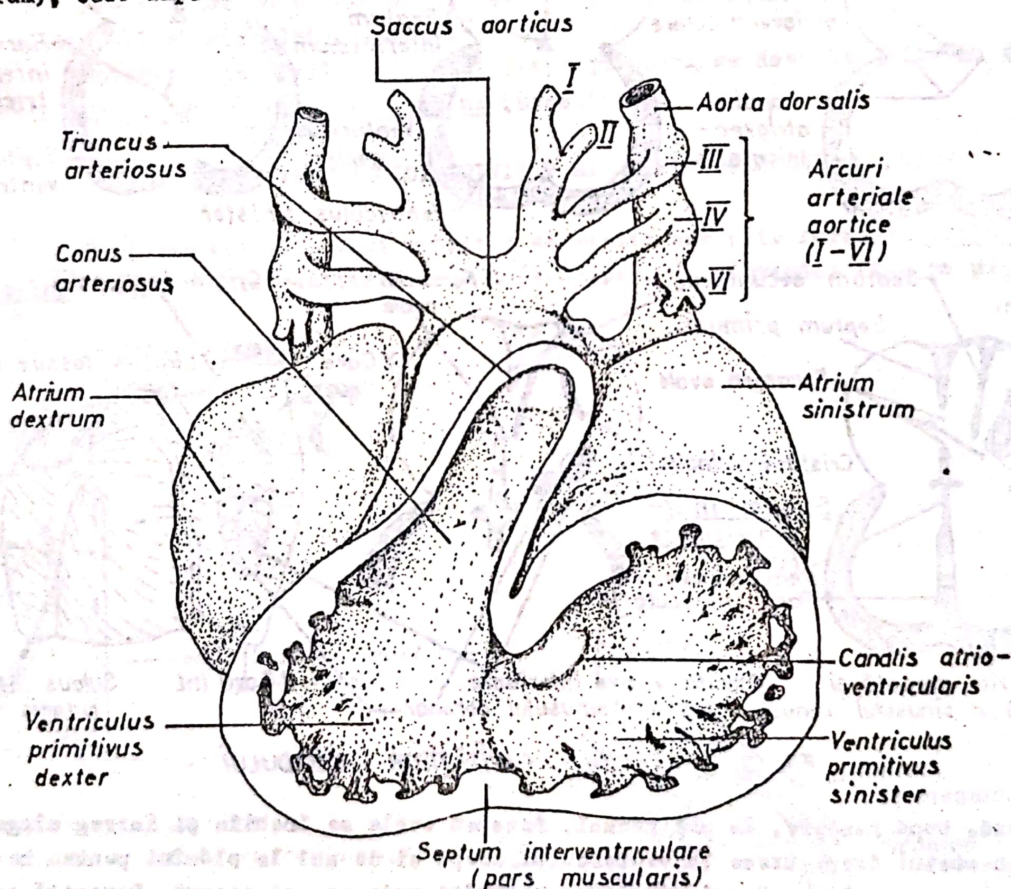


FIG.64. DEZVOLTAREA CORDULUI - Embrion uman 6 mm.- (Cord secționat)

drept și altul stîng. Concomitent cu acest proces, pe tavanul atriului primitiv se dezvoltă septul prim (septum primum) care crește descendent spre a fuziona cu septul intermediar. Dar, precedînd această fuziune, între marginea septului prim și septul intermediar se delimitează un orificiu numit FORAMEN PRIMUM. Inainte ca foramen primum să dis-

pară prin obliterare, în partea centrală a septului prim, prin proces de resorbție se formează un alt orificiu numit FORAMEN SECUNDUM. Prin acest orificiu atriul drept este în comunicare cu atriul sting. Tot acum, de pe tavanul atriului drept se dezvoltă <u>septul secund</u> (septum secundum) care crește descendent și tinde să oblitereze foramen secundum. Septul secund nu ajunge însă să fuzioneze cu septul intermediar. Marginea sa liberă, delimitează cu marginea liberă a părții inferioare a septului prim un orificiu de comunicare între atrii, numit FORAMEN OVALE. Marginea liberă a părții inferioare a septului prim îndeplinește rol de valvă la nivelul lui foramen ovale. Ea împiedică trecerea singelui din atriul sting în cel drept permițind doar trecerea în sens invers. In acest fel o parte a singelui din atriul drept trece în atriul sting și mai departe în circulația generală (sistemică), ocolind astfel circulația mică sau pulmonară, căci după cum se știe pînă la naștere plăminul fetal nu îndeplinește funcții de

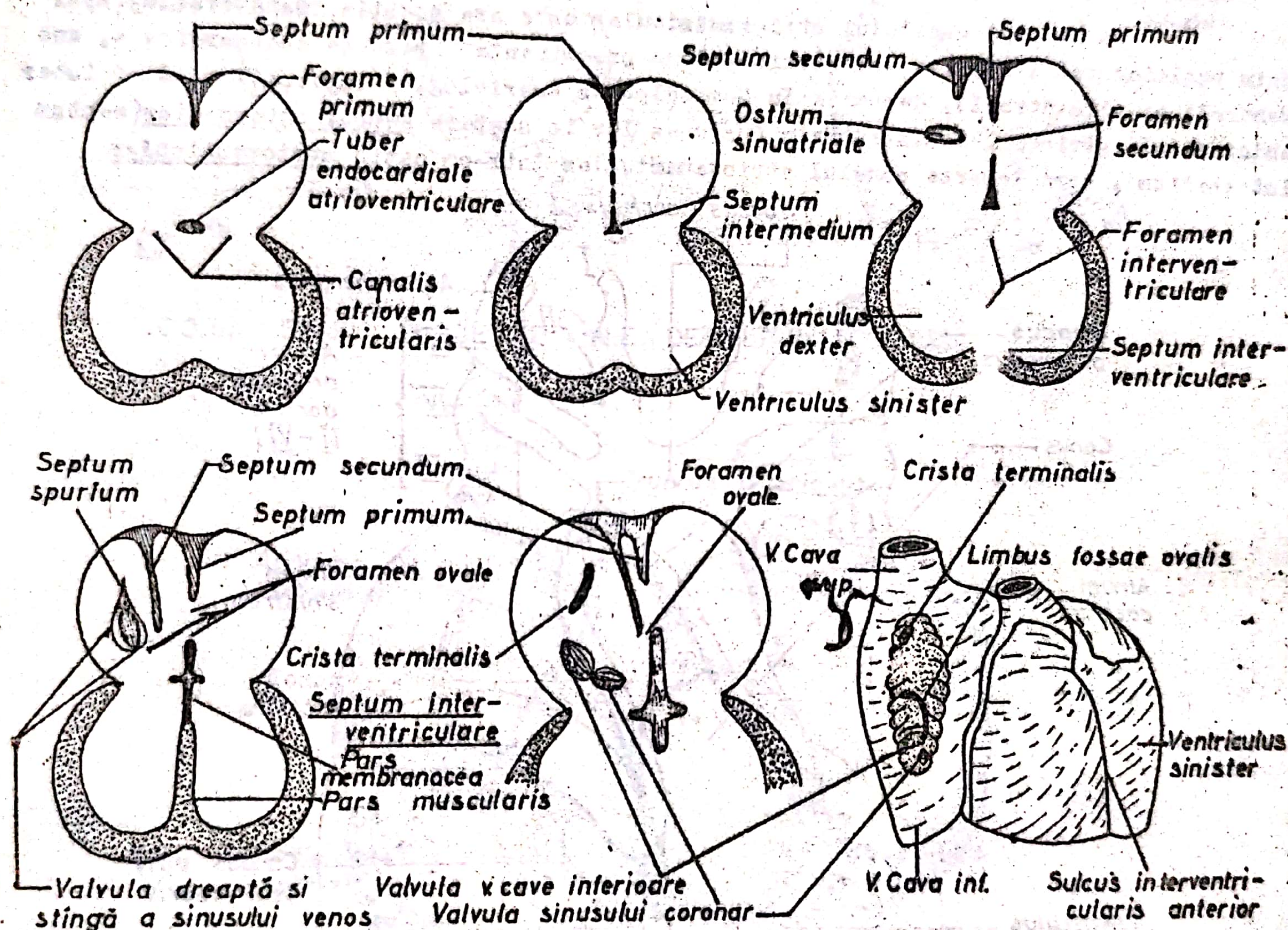


FIG. 65. SEPTAREA CAVITĂȚILOR CORDULUI

hematoză. După naștere, în mod normal, foramen ovale se închide și întreg singele venos din atriul drept trece în ventriculul drept și de aci la plămini pentru hematoză. Inchiderea se realizează prin fuziunea septului prim cu cel secund. Datorită creșterii presiunii în atriul sting septul prim este împins către cel secund realizind astfel fuziunea și separarea completă a celor două atrii. Marginea septului secund devine <u>limbul fosei ovale</u> (limbus fossae ovalis).

Odată cu schimbarea poziției atriului primitiv se schimbă și poziția SINUSULUI VENOS AL INIMII. De asemenea cornul drept al sinusului venos crește mai rapid decît cel sting. Acesta din urmă prin obliterarea părții terminale a venei viteline

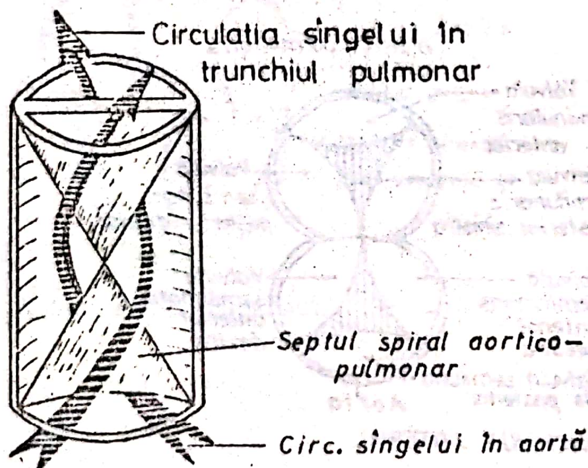
stingi şi a venei ombilicale stingi primeşte o cantitate mai mică de singe. In final cornul sting al sinusului venos devine sinus coronar, cea mai mare venă a inimii,care colectează singele venos din pereţii cordului. Treptat sinusul venos şi cornul său drept care creşte rapid vor fi încorporate în atriul drept. Ostiul sinoatrial, iniţial în poziţie transversală, devine vertical. El are formă ovală şi este mărginit de o valvulă venoasă dreaptă şi alta stingă. Prin fuziunea extremităţilor craniale ale acestor valvule venoase se formează septum spurium. După încorporarea sinusului venos în atriul drept, septum spurium devine creastă terminală (crista terminalis) a atriului drept, marcînd la interior limita dintre partea sinusală şi atriul drept propriu-zis, căreia la suprafaţă îi corespunde şanţul terminal (sulcus terminalis). Totodată, valvula stingă a ostiului sinoatrial involuează şi dispare, iar valvula dreaptă va da naştere valvulei venei cave inferioare (Eustachio) şi valvulei sinusului coronar al inimii (Thebesius).

In ATRIUL STING se deschide vena pulmonară care are patru afluenţi venoşi mari. In cursul dezvoltării, vena pulmonară va fi încorporată în peretele atriului sting, iar cei patru afluenţi ai săi ajung să se deschidă în atriu, formînd cele două vene pulmonare drepte şi două vene pulmonare stingi. Partea peretelui atriului sting dintre vărsarea venelor pulmonare stingi şi drepte provine din peretele venei pulmonare, şi nu din cel al atriului primitiv.

Totodată, la nivelul atriului drept şi sting se dezvoltă cîte un diverticul care devin auricul drept şi auricul sting (urechiuşe).

SEPTAREA VENTRICULUI PRIMITIV SI SOARTA BULBULUI CORDULUI

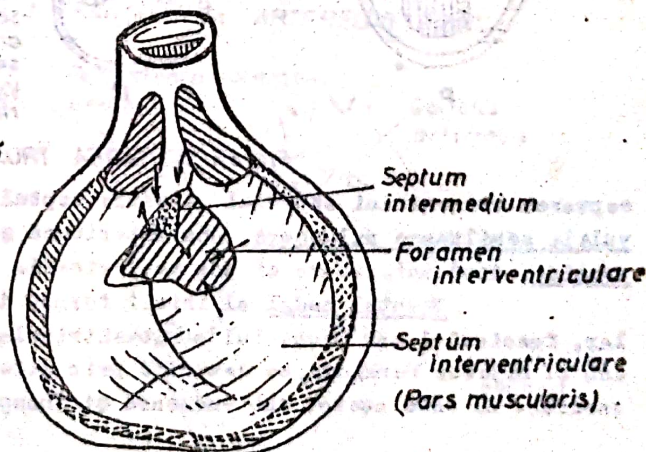
Septarea ventriculului primitiv se realizează prin formarea septului interventricular (septum interventriculare). Acesta apare în săptămîna IV-a pe planşeul ven-



1. TRUNCUS ARTERIOSUS
(Septul spiral aorticopulmonar)

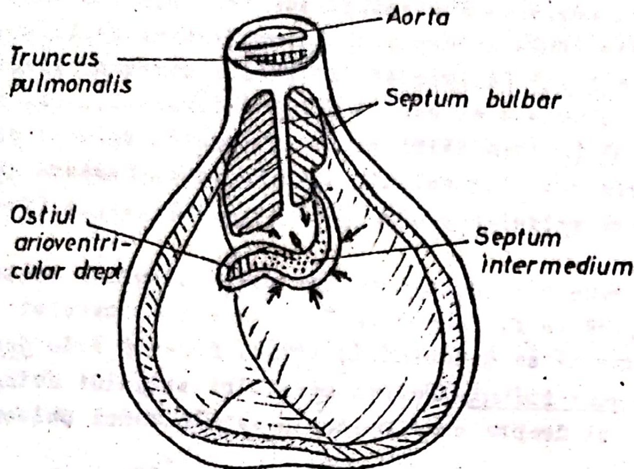
FIG. 66-1

FIG. 66-2.



2. BULBUS CORDIS — PARTEA PROXIMALA
(Formarea septului spiral)

tricului primitiv. El crește ascendent către pernuțele sau tuberculii endocardiaci care prin fuziune au format septul intermediar. Ventriculul în acest stadiu nu este septat complet. Intre marginea semilunară liberă a septului muscular și pernuțele endocardice, se delimitează orificiul interventricular (foramen interventriculare). Acest orificiu se va închide odată cu formarea părții membranoase (pars membranacea) a septului interventricular care rezultă din fuziunea septului spiral bulbar cu septul intermediar.



3. FORMAREA SEPTULUI INTERVENTRICULAR (Pars membranacea)

FIG.66-3.SEPTAREA BULBULUI CORDULUI SI A TRUNCHIULUI ARTERIAL

Odată cu septarea ventriculilor din partea proximală a BULBULUI CORDULUI, care se septează prin apariția septului spiral aorticopulmonar, se formează și se încorporează în ventriculul drept definitiv conul arterial (conus arteriosus) sau infundibulum. In partea stingă din el ia naștere vestibulul aortic.

Partea distală a bulbului cordului poartă numele de trunchi arterial (truncus arteriosus), care prin formarea septului spiral aorticopulmonar va da naștere p...ții proximale a aortei și trunchiu...i pulmonar (truncus pulmonalis).

După individualizarea ostiilor atrioventriculare, prin formarea septului intermediar, din mezenchim se diferențiază valvele tricuspidă și mitrală sau bicuspidă, legate prin cordaje tendinoase de mușchii papilari. La nivelul ostiilor arteriale prin

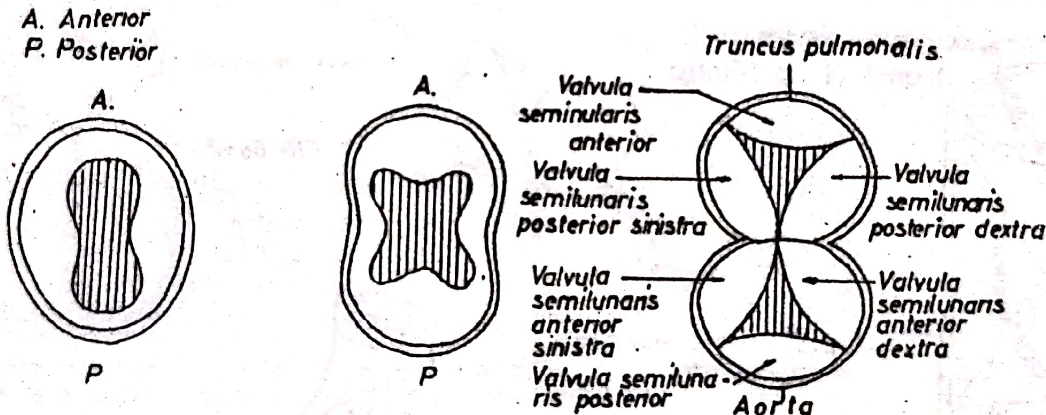


FIG.67. SEPTAREA TRUNCHIULUI ARTERIAL

septarea trunchiului arterial de către septul spiral aorticopulmonar, se formează valvulele semilunare pulmonare, una anterioară și două posterioare și valvulele semilunare aortice, două anterioare și una posterioară.

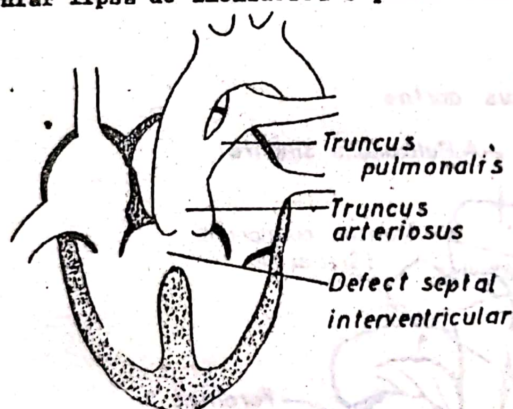
Țesutul nodal al inimii format din nodul sinoatrial, nodul atrioventricular, fasciculul sau trunchiul atrioventricular - cu crus dexter și crus sinister, precum și rețeaua Purkinje, se dezvoltă prin diferențierea locală a celulelor mușchiului cardiac. El este așezat sub endocard și începe să bată ritmic din săptămîna IV-a.

ANOMALIILE CONGENITALE ALE INIMII

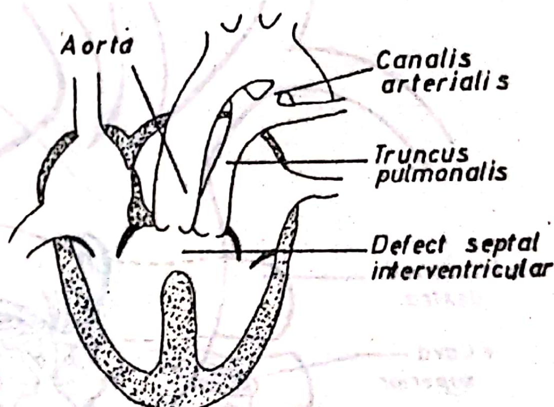
Cordul, după cum s-a constatat este un organ cu o dezvoltare complicată,de aceea şi anomaliile sale congenitale - determinate de diverse cauze - sînt destul de frecvente, în comparaţie cu ale altor organe.

Dintre factorii determinanţi, cei mai gravi sînt cei infecţioşi, în special rubeola contractată de mame în primele 8-9 săptămîni de sarcină. Virusul rubeolei este răspunzător în cca 10 % din anomaliile de dezvoltare ale cordului.Iradierea cu raze X, carenţele vitaminice, hipoxia etc. pot fi alte cauze de anomalii cardiace. In general, se admite astăzi că factorii exogeni (enumeraţi mai sus şi alţii) au pondere mai mare decît factorii genetici în determinismul acestor anomalii!

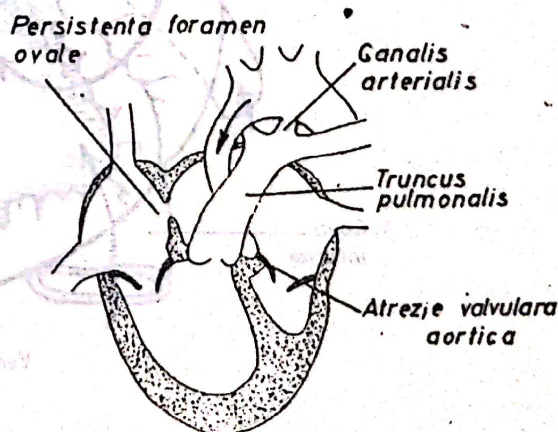
Dintre anomaliile de poziţie, cea mai frecventă este DEXTROCARDIA, caracterizată prin inversarea aşezării cordului în torace - cu vîrful orientat spre dreapta. Se consideră că este determinată, se crede, de inversarea capetelor tubului cardiac primitiv, în cursul etapelor iniţiale ale organogenezei. Ea se poate însoţi de situs inversus parţial sau total. De asemenea, dextrocardia se însoţeşte uneori de TRANSPOZIŢIA ARTERELOR MARI ale inimii, în care aorta, ia naştere din ventriculul drept şi trunchiul pulmonar din ventriculul stîng. ECTOPIA CORDULUI, o anomalie rară, poate fi cervicală, cînd cordul nu a coborît în torace; abdominală, cînd inima este situată în epigastru şi mai frecvent toracică. In ectopia toracică inima este sitiată superficial, sub tegument, datorită lipsei de fuziune a barelor sternale pe linie mediană şi uneori chiar lipsa de închiderea a pericardului.



1. PERSISTENTA TRUNCHIULUI ARTERIAL



2. TRANSPOZITIA ARTERELOR MARI



3. ATREZIE AORTICA

FIG 68. ANORMALII CONGENITALE ALE CORDULUI

Anomaliile interne sînt mai frecvente decît cele de poziție. Dintre defectele de sept interatrial, cea mai frecventă este PERSISTENTA GAURII OVALE (FORAMEN OVALE), prin lipsa de fuziune a septului prim cu septul secund. In cca 25 % din cazuri persistă un foramen ovale de dimensiuni mici (sub 1 cm^2)fără tulburări circulatorii. Dacă orificiul este mai mare se realizează suntul stînga - dreapta, cînd sîngele din atriul stîng - unde presiunea este mai mare trece în atriul drept,determinînd în final hipertrofia inimii drepte, cianoză și întîrzieri de creștere la copii. Aceste defecte de sept interatrial se pot însoți de transpoziția arterelor mari sau de stenoza trunchiului pulmonar. Mai gravă este PERSISTENTA LUI FORAMEN PRIMUM, în care septul interatrial aproape lipsește, iar tulburările circulatorii mari pun viața în pericol.

DEFECTUL SEPTAL INTERVENTRICULAR este mult mai rar întîlnit decît cel interatrial. Este situat în partea membranoasă a septului interventricular și poate fi de formă și mărimi diferite. Sîngele trece din ventriculul stîng în cel drept, suprasolicitînd inima dreaptă, care după faza de hipertrofie cedează. De regulă cianoza lipsește în această anomalie.

O anomalie congenitală gravă a inimii este TETRALOGIA FALLOT, determinată îndeosebi prin defecte de septare a bulbului cordului. Ea se caracterizează prin:defecte de sept interventricular mare, stenoza trunchiului pulmonar, originea aortei situată superior de defectul interventricular (aortă călare) și hipertrofia pronunțată a ventriculului drept. Cianoza este intensă iar defectele amintite periclitează viața în cîțiva ani. PERISTENTA TRUNCHIULUI ARTERIAL respectiv a părții distale a bulbului cordului, este o anomalie rară; cînd există se însoțește de regulă de un defect de sept interventricular foarte larg, ceea ce mărește cu mult gravitate

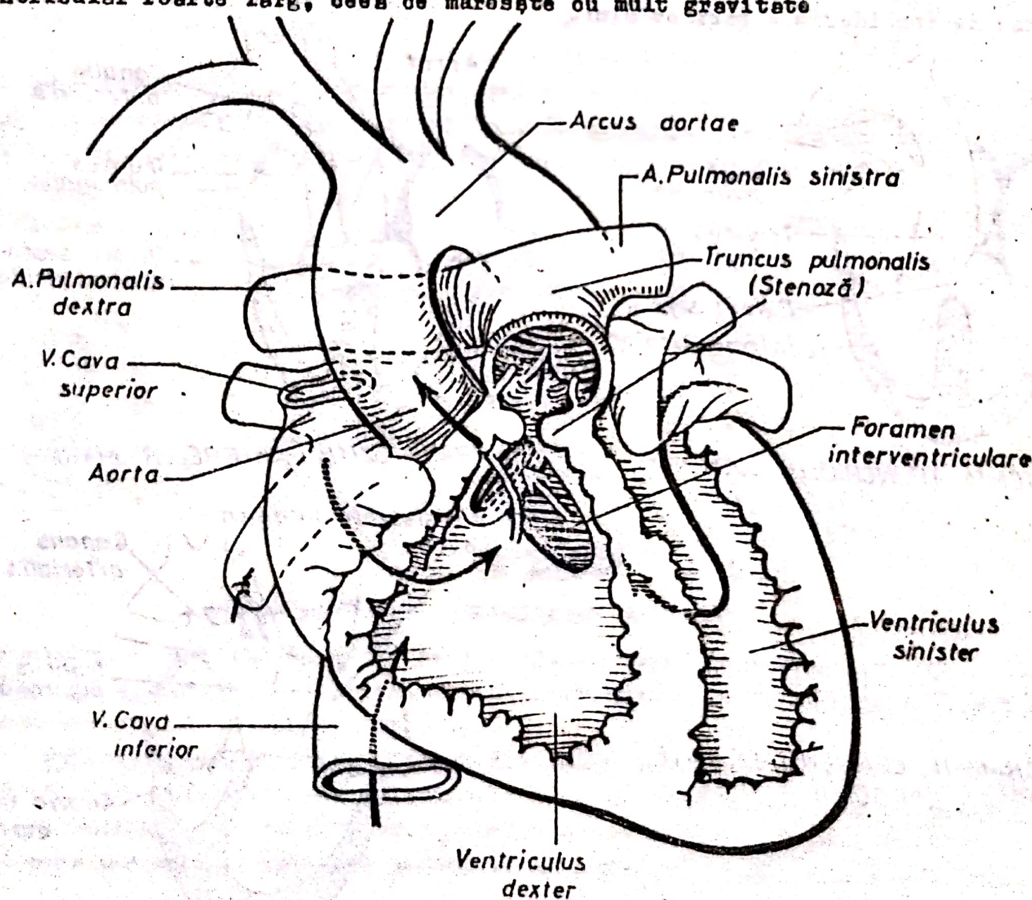


FIG 69 TETRALOGIE FALLOT

O altă categorie de anomalii congenitale ale cordului sînt cele ale ostiilor atrioventriculare şi arteriale. Ele sînt de tipul atreziilor (lipsă de desvoltare) sau stenoze orificiale ca: ATREZIA DE TRICUSPIDA, ATREZIA DE MITRALA, STENOZA AORTICA şi STENOZA PULMONARA - valvulară sau infundibulară.

Deseori anomaliile cordului mai sus prezentate, se însoţesc de o anomalie arterială: PERSISTENTA CANALULUI ARTERIAL dintre originea a.pulmonare stîngi şi cea a aortei descendente toracice. In mod normal acesta se obliterează prin proliferarea intimei şi modificarea mediei,transformîndu-se în 1-2 luni după naştere în ligament arterial. Persistenţa sa scurtcircuitează sînge din circulaţia pulmonară în circulaţia sistemică şi astfel sînge încărcat cu CO_2 şi sărac în O_2 ajunge în ţesuturi.

Astăzi, cele mai multe dintre anomaliile congenitale ale cordului beneficiază de tratamentul chirurgical. De aceea diagnosticarea lor în timp util şi dirijarea bolnavilor spre centrele de chirurgie cardiovasculară este o datorie importantă a oricărui medic.

Cunoaşterea organogenezei cordului şi anomaliilor congenitale stau la baza înţelegerii manifestărilor clinice ale acestor afecţiuni.

========



INIMA
(cor)

Cordul este un organ musculo-cavitar, cu rol de pompă aspiro-respingătoare a sîngelui. El este format din patru cavități: două superioare-atriile (drept și sting) cu rol de aspirarea sîngelui adus prin cele două vene cave, și prin cele 4 vv.pulmonare și două inferioare - ventriculele (drept și sting) cu rol de a pompa sîngele în arterele micii și marii circulații.

Activitatea inimii se manifestă prin contracțiile (sistole) și relaxările (diastole) succesive ale atriilor și ventriculelor. Sistolele (atrială și ventriculară) expulzează sîngele din compartimentul respectiv, iar diastolele (atrială și ventriculară) permit umplerea acestora, (fig. 70).

Inima se găsește în mediastinul mijlociu. Axul său este oblic orientat de sus în jos, de la dreapta la stinga și dinapoi înainte, în așa fel incît 1/3 din organ se găsește la dreapta liniei mediane (atriul drept, jumătatea dreaptă a atriului sting și o mică parte din ventriculul drept) iar restul la stinga acesteia. Acest ax este înclinat la 45° față de cele trei planuri ale spațiului. Inima poate fi deplasată la dreapta (dextrocardie) sau la stinga (sinistrocardie).

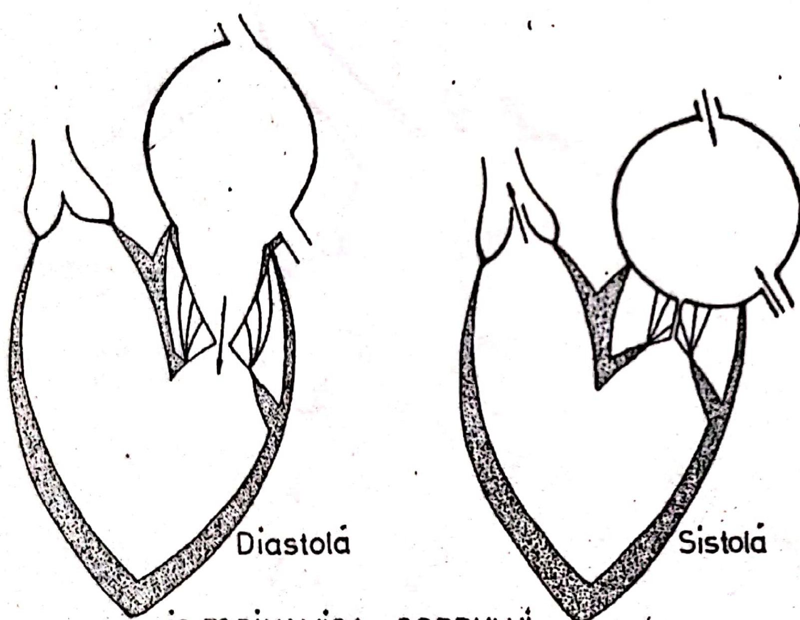


FIG.70.DINAMICA CORDULUI

Deși vasele mari de la bază suspendă inima în interiorul sacului pericardic, totuși ea are un anumit grad de mobilitate. Astfel, ea se poate deplasa în funcție de mișcările corpului, sau de mișcările respiratorii, coborînd în inspirație și ridicîndu-se în expirație. In inspirație inima devine mai verticală și ajunge superior de procesul xifoid, pe cînd în expirație axul ei se apropie de orizontală. Această mobilitate este considerabil îngreuiată în pericardite, aderențe ale foițelor pericardice (simfize pericardice), pleurezii, pneumotorax, etc. In sclerozele pleuro-pulmonare inima cu sacul pericardic poate fi trasă de partea pulmonului bolnav.

La omul în viață cordul este aproximativ conic, mai rotunjit în sistolă. Aspectul său globulos este mai evident la noul născut. La acesta axul mare al inimii este mult orizontalizat, datorită volumului mare al timusului și poziției înalte a diafragmei. La cadavrul formolizat, forma inimii este de prismă triunghiulară turtită, limitele între fețele și marginile sale devenind evidente. Suprafața exterioară a inimii se poate examina prin transparența epicardului. Ea este de culoare brun roșcată, prezentînd zone gălbui de țesut adipos în jurul vaselor, în șanțuri, pe marginea dreaptă

a sa. In lipomatoza cardiacă întreaga suprafață a cordului capătă cu timpul culoarea gălbuie, datorită abundenței de țesut adipos. Consistența inimii este mai mare în sistolă decît în diastolă. Pereții atriilor sînt depresibili, pe cînd cei ai ventriculilor sînt rezistenți și elastici. Capacitatea inimii este de 500 - 700 cc, avînd o greutate medie de 250 - 300 g. La făt, cordul este proporțional mai voluminos, deoarece trebuie să pompeze sîngele și în circulația placentară. Normal, volumul său corespunde aproximativ celui al pumnului persoanei respective. Greutatea inimii este dată în cea mai mare parte de miocard, dezvoltarea acestuia fiind proporțională cu cea a musculaturii scheletice. Atrofia sa consecutivă înaintării în vîrstă este mai mică ca la alte organe, datorită faptului că ea continuă să aibe de învins rezistența din arborele arterial. Cordul prezintă următoarele diametre : longitudinal (măsurat de la originea aortei pînă la vîrful inimii) 8,5 - 9 cm., transversal (măsurat la baza ventriculilor) = 9,2 - 10,5 cm. și grosime (măsurat la baza ventriculilor, între originea aortei și fața diafragmatică) = 6 - 7 cm. Aceste diametre pot fi micșorate în atrofii (cașexii, anemii) sau mărite. Hipertrofia ventriculului stîng crește diametrul longitudinal, cea a ventriculului drept crește diametrul transversal, iar în hipetrofia globală cresc toate diametrele (cordul bovin).

CONFIGURAȚIA EXTERIOARĂ

Cordul prezintă 3 fețe (sternocostală, diafragmatică și pulmonară) margine dreaptă, bază și vîrf. Fața sternocostală (facies sternocostalis) este convexă, orientată antero-superior. Cele 2/3 inferioare ale ei corespund ventriculilor, iar cea superioară atriilor, aceasta din urmă fiind acoperită de aorta ascendentă la dreapta și de trunchiul pulmonar la stînga. Atriile se prelungesc lateral cu cele două auricule (auricula atrii), cuprinzînd cu acestea cele două vase într-o concavitate-corona cordis. Auriculul drept (auricula dextra) înconjoară aorta și are formă triunghiulară, cu baza situată posterior. Inferior, el acoperă parțial partea dreaptă a șanțului coronar. Limita dintre auricul și atriu poate fi reprezentată de o incizură situată pe marginea superioară a auriculului. La stînga, vîrful auriculului poate ajunge pe trunchiul pulmonar. Auriculul stîng (auricula sinistra) mai lung și mai îngust, înconjură trunchiul pulmonar, delimitînd inferior partea stîngă a șanțului coronar. Superior, ajunge pînă la a.pulmonară stîngă.

Pe fața sternocostală se găsesc două șanțuri: unul longitudinal - șanțul interventricular anterior și altul transversal -șanțul coronar. Șanțul interventricular anterior al inimii (sulcus interventricularis cordis anterior) pleacă de la stînga trunchiului pulmonar și se îndreaptă oblic spre marginea dreaptă, pe care determină incisura vîrfului inimii (incisura apicis cordis). Acest șanț indică pe această față limita superficială dintre cei doi ventriculi, și conține r.interventriculară anterioară a a.coronare stîngi și v.mare a inimii. Datorită direcției șanțului interventricular anterior, ventriculul stîng ocupă o porțiune mai redusă din fața sternocostală în comparație cu cel drept. Acesta din urmă se prelungește superior cu o porțiune mai îngustă și mai bombată numită con arterial sau infundibul (conus arteriosus-infundibulum).

Șanțul coronar (sulcus coronarius) este împărțit de emergența aortei și a trunchiului pulmonar într-un segment drept și altul stîng. Segmentul său drept începe la dreapta aortei, trece inferior de auriculul drept, peste marginea dreaptă a inimii, ajungînd pe fața ei diafragmatică; în el se găsesc a.coronară dreaptă și v.coronară mică. Segmentul stîng pleacă de la stînga trunchiului pulmonar, trece inferior de urechiușa stîngă peste fața pulmonară, ajungînd pe fața diafragmatică; el conține r.circumflexă a a.coronare stîngi. Șanțul coronar indică limita dintre atrii și ventricule.

Fața sternocostală a inimii vine în raport prin intermediul pericardului fibros cu peretele anterior al toracelui. Pînă la nivelul coastei a patra, pericardul este acoperit de marginile anterioare ale plămînilor și de recesurile costomediastinale, (v.proiecția viscerelor toracice). Raporturile dintre cord și plămîni explică posibili-

tatea apariţiei suflurilor extracardiace. In sistola ventriculară, cordul se contractă, iar aerul pătrunde cu putere în partea învecinată de pulmoni, determinînd astfel apariţia suflului.

Faţa diafragmatică (facies diaphragmatica) este plană, aşezată pe diafragmă, în dreptul centrului tendinos. Prin diafragmă, cordul vine în raport cu fornixul gastric şi cu faţa diafragmatică a ficatului, pe care lasă impresiunea cardiacă. Raportul inimii cu fornixul gastric explică apariţia palpitaţiilor în aerogastrie. Pe această faţă şanţul interventricular anterior se continuă cu şanţul interventricular posterior al cordului (sulcus interventricularis cordis posterior). Acesta din urmă se află în apropierea marginii drepte şi conţine vasele interventriculare omonime. De asemenea, pe această faţă se găseşte continuarea şanţului coronar, ocupat în partea sa stîngă de sinusul coronar. Faţa diafragmatică este formată în cea mai mare parte din ventriculi şi în special de cel sting; numai posterior de şanţul coronar se găseşte o mică porţiune formată din atrii.

Baza cordului (basis cordis) situată superior, posterior şi la dreapta, corespunde feţei posterioare a atriilor şi în special a celui stîng. Atriul drept este reprezentat în special de partea sa sinuzală. Limita dintre atrii este puţin evidentă, reprezentată posterior de prelungirea şanţului longitudinal posterior, pe cînd anterior este mascată de originea aortei şi trunchiului pulmonar. Baza se continuă fără limită aparentă cu faţa sternocostală, dar formează un unghi cu cea diafragmatică. Pe ea se găsesc ostiile venelor cave şi ale vv.pulmonare. Baza cordului corespunde în ortostatism vertebrelor T_4 - T_8. Prin intermediul pericardului atriul stîng vine în raport cu esofagul, iar cel drept cu pulmonul drept.

Limita dintre feţele sternocostală şi diafragmatică este marcată la dreapta de marginea dreaptă (margo dexter), mai ascuţită la cadavru şi rotunjită la cordul în sistolă. Ea se întinde de la orificiul venei cave inferioare pînă la vîrful inimii. La originea acestei margini se află partea inferioară a şanţului terminal (sulcus terminalis), care indică limita dintre cele două părţi ale atriului drept. La nivelul ventriculului drept această margine este frecvent acoperită la adult de ţesut adipos.

La stînga, între feţele sternocostală şi diafragmatică se interpune faţa pulmonară (facies pulmonalis). Ea lasă impresiunea cardiacă pe plămînul stîng, la acest nivel între pleură şi pericard găsindu-se n.frenic şi vasele pericardico-frenice. Faţa pulmonară este formată în special de ventriculul stîng şi numai posterior de şanţul coronar, din atriul şi auriculul stîng.

Vîrful inimii (apex cordis) este orientat anterior, inferior şi spre stînga, fiind acoperit de pleura şi de pulmonul stîng. In mod normal el se deplasează cu 3 - 4 cm. în decubitul lateral, mobilitate care scade în cazuri de aderenţe pleuropericardice. In dilataţiile abdominale (ascite, meteorism, tumori) vîrful inimii este împins superior. Dimpotrivă, în emfizemul pulmonar sau în rahitism el este coborît.

CONFIGURAŢIA INTERIOARĂ A INIMII

Spre deosebire de ventriculi, atriile au capacitatea mai mică, pereţi mai subţiri, nu au muşchi papilari şi sînt cuboidale. Grosimea mai mare a pereţilor ventriculilor se datoreşte faptului că ei au rol în pomparea sîngelui în arborele atrial. Cei doi ventriculi sînt separaţi prin septul interventricular (septum interventriculare), a cărui faţă ce priveşte spre ventriculul drept este convexă superior şi anterior. El este format din două părţi: partea musculară (pars muscularis) situată inferior, mai întinsă şi partea membranoasă (pars membranacea) situată superior, mai mică. Partea musculară se dezvoltă din septul interventricular, pe cînd cea membranoasă în septul aortic (v.dezvoltarea inimii). Cele două ventricule pot comunica printr-un orificiu interventricular, situat între cele două părţi ale septului. Prezenţa acestuia nu afectează însă circulaţia sanguină, datorită presiunii mai mari a sîngelui în ventriculul stîng. Intre cele două atrii se găseşte septul interatrial (septum interatriale).

Atriile comunică cu ventriculele prin ostiile atrioventriculare drept și sting (ostia atrioventricularis dexter et sinister). Fiecare ostiu este prevăzut cu o valvă atrioventriculară, alcătuită din cuspide. Valvele au formă de pîlnie, cu vîrful trunchiat, orientat spre ventricul, și cu o bază aderentă la inelul fibros. Inelul fibros corespunde ostiului atrioventricular. Fiecare cuspidă prezintă o față orientată spre axul cavității ventriculare și o alta spre pereții acestuia. Suprafața interioară a ventriculilor și în special a celui sting prezintă proieminențe musculare numite trabecule cărnoase (trabeculae carneae). Dintre acestea unele aderă la peretele ventricular numai prin cele 2 extremități, pe cînd altele prin toată întinderea lor. De pe pereții ventriculilor pornesc mm.papilari (musculi papillares), care se inseră prin intermediul corzilor tendioase (chordae tendineae) pe marginea liberă și pe fața care privește spre perete a cuspidelor. Pentru înțelegerea configurației interioare a inimii precizăm faptul că atriul și ventriculul drept sînt situați anterior de compartimentele stîngi corespunzătoare, în așa fel încît fața dreaptă a septului interatrial și a celui interventricular privește și spre anterior, pe cînd cea stîngă și spre posterior.

CAVITATILE INIMII

Atriul drept (atrium dextrum) are din punct de vedere embriologic două părți: una provenită din cornul drept al sinusului venos numită parte sinusală a atriului (sinus venarum cavarum) și cealaltă cu originea în atriul primitiv. Anterior, peretele este format din mușchi în formă de dinți de pieptene numiți mm.pectinați (mm.pectinati). Ei permit dilatarea acestui perete în diastolă, Lateral, la locul în care aceștia întîlnesc peretele sinusal se formează creasta terminală (crista terminalis), căreia îi corespunde la exterior șanțul terminal. Mm.pectinați se întind de la creasta terminală pe peretele anterior spre orificiul atrioventricular drept. De la joncțiunea pereților superior și lateral ai atriului pleacă auriculul drept, în interiorul căruia se prelungesc mm.pectinați sub formă de rețea (fig.).

In atriul drept se deschid cele două vene cave: superior v.cavă superioară prin ostiul v. cave superioare (ostium venae cavae superior), iar inferior v. cavă inferioară prin ostiul v. cave inferioare (ostium venae cavae inferioris). Ostiul v.cave inferioare este prevăzut deobicei de valvula v.cave inferioare (valvula venae inferioris), rudimentară, concavă superior, care

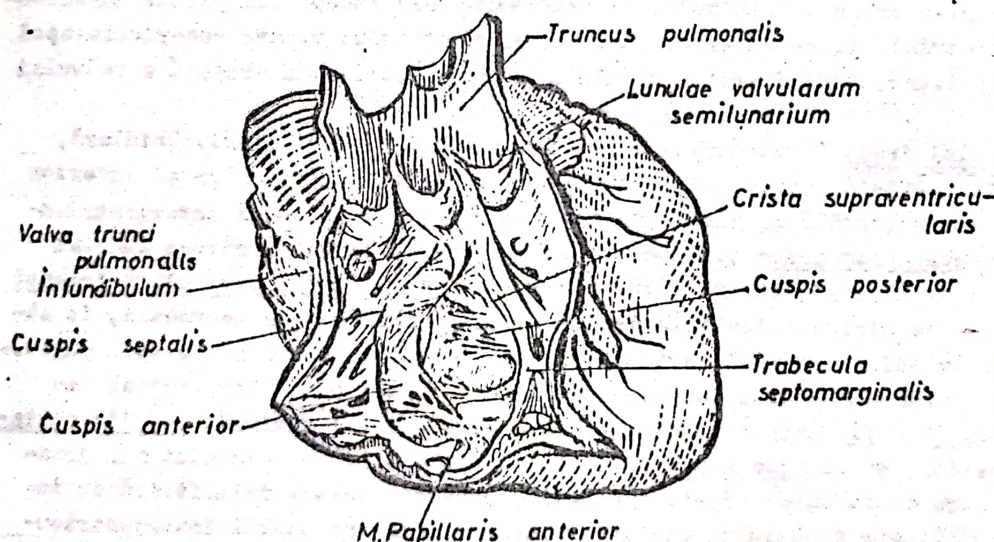


FIG. 71. CONFIGURAȚIA INTERIOARĂ A VENTRICULULUI DREPT

închide incomplet orificiul. Valvula însăși poate prezenta numeroase orificii. Lipsa valvulelor la orificiile venelor cave permit staza retrogradă în cazurile în care presiunea în atriul drept este crescută.

Intre orificiile celor două vene cave se găsește tuberculul intervenos (tuberculum intervenosum), mai pronunțat la mamifere. In viața fetală el are rol în dirijarea sîngelui din vena cavă superioară spre ostiul atrioventricular și din vena cavă inferioară spre orificiul interatrial.

Peretele posterior al atriului drept este reprezentat de fața anterioară a septului interatrial. Pe acesta se găsește o zonă subțiată și denivelată numită fosa ovală (fossa ovalis). Aceasta este mărginită anterior de o proeminentă denumită limbul fosei ovale (limbus fossae ovalis). Cornul inferior al acestuia se continuă cu valvula v.cave inferioare. Intre ostiul v.cave inferioare și ostiul atrioventricular drept se deschid venele mici ale inimii prin orificiile venelor mici (foramina venarum minimarum). In circa 20% din cazuri (Braus) în septul interatrial poate persista gaura ovală (foramen ovale), dar acesta poate să nu ducă la tulburări importante datorită dimensiunilor mici ale orificiului, ceea ce nu permite trecerea unei cantități prea mari de sînge. Dacă defectul septal are dimensiuni de 3-4 cm. o cantitate apreciabilă de sînge trece în atriul drept, ceea ce duce la hipetrofia cordului drept. In paralel, inima stîngă se poate atrofia. In cazul în care presiunea din atriul drept crește, concentrația în CO_2 a sîngelui din atriul stîng crește, ceea ce duce la cianozarea extremităților și a mucoaselor.

In partea antero-medială a atriului se află ostiul atrioventricular drept. Intre ostiul v.cave inferioare și cel atrioventricular drept se găsește ostiul sinusului coronar prevăzut cu o valvulă incompletă - valvula sinusului coronar (valvula sinus coronarii).Orificul sinusului coronar poate fi folosit ca reper pentru localizarea nodului atrioventricular.Acesta corespunde triunghiului delimitat de valvula sinusului coronar, ostiul atrioventricular drept și o bandă conjunctivă care le unește,numită tendonul Todaro.

Partea sinusală se deosebește de restul atriului prin faptul că pereții săi sînt netezi. Ea este cuprinsă între ostiile celor două vene cave și este separată de atriul propriu-zis prin creasta terminală. Creasta terminală începe din partea superioară a septului interatrial, trece anterior și la dreapta ostiului v.cave superioare,apoi la dreapta ostiului v.cave inferioare, terminîndu-se la extremitatea dreaptă a valvulei acesteia.

Ventriculul drept (ventriculus dexter) are formă piramidal triunghiulară, cu baza corespunzînd ostiului atrioventricular drept. Pereții săi anterior și inferior corespund fețelor sternocostală și diafragmatică iar cel stîng septului interventricular. Ostiul atrioventricular drept (ostium atrioventriculare dextrum) situat în plan frontal, privește ușor spre stînga. El este prevăzut cu valva atrioventriculară dreaptă sau v.tricuspidă (valva atriventricularis dextra-v.tricuspinalis). La necropsii, în absența unor leziuni valvulare, ostiul atrioventricular permite pătrunderea a trei degete. Această valvă este formată din trei cuspide orientate asemenea pereților. Astfel se descriu: cuspida anterioară (cuspis anterior), care este cea mai întinsă, cuspida posterior (cuspis posterior) și cuspida septală (cuspis septalis). Cuspidele sînt mai groase și opace în centru decît la periferie. Inserția cuspidei septale delimitează cu inserția cuspidei anterioare a ostiului atrioventricular stîng, pe septul interventricular membranos septul atrioventricular (septum atrioventricular). Inchiderea ostiului atrioventricular drept se face prin alipirea cuspidei anterioare și posterioare, și aplicarea lor pe cea septală. Mușchii papilari sînt orientați asemenea cuspidelor. Astfel, de pe peretele anterior al ventriculului pleacă m.papilar anterior (m.papillaris anterior), de pe cel diafragmatic m.papilar posterior (m.papillaris posterior), care poate lipsi, iar de pe sept mm.papilari septali (mm.papillares septales), mai mici. Frecvent cordajele tendinoase ale m.papilar anterior se inseră pe cuspidele anterioară și posterioară, iar ale celui posterior pe cuspidele posterioară și septală. Valva atrioventriculară permite curgerea sîngelui în ventricul. Mm.papilari și cordajele ten-

dincase ancorează cuspidele, împiedicîndu-le să se resfringă în atriu în timpul sistolei ventriculare. M.papilar anterior este legat de peretele septal prin trabecula septomarginală (trabecula septomarginalis). Aceasta conține ramura dreaptă a fasciculului atrioventricular. Se pare ,că trabecula septomarginală ar împiedica distensia exagerată a ventriculului în diastolă, de unde și numele de bandă moderatoare. Ea se prelungește

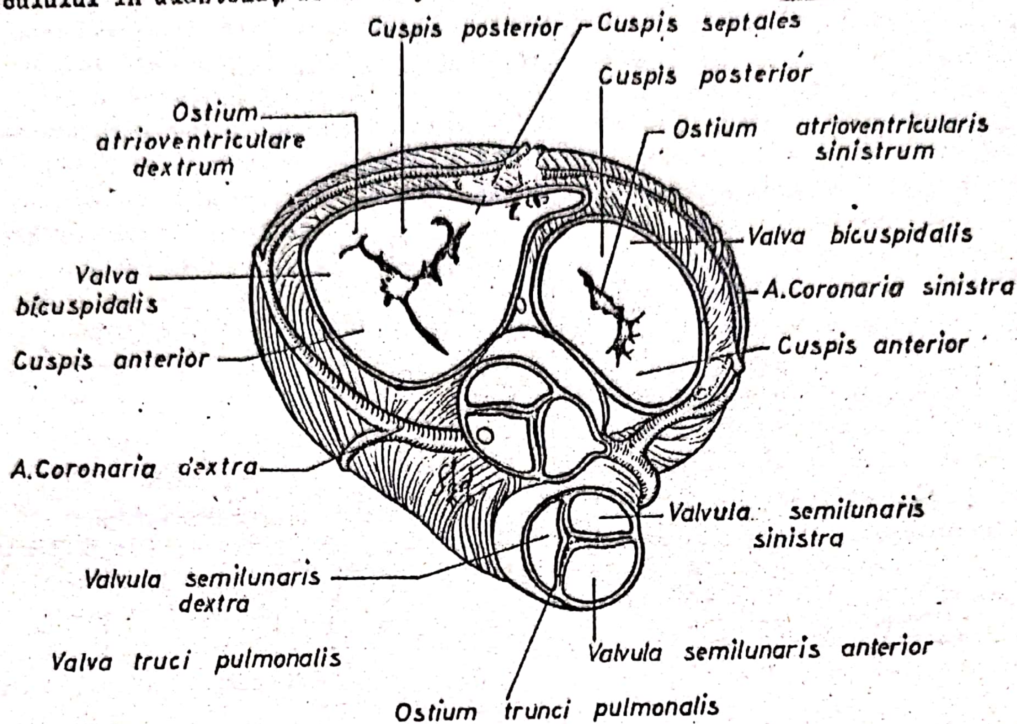


FIG. 72. OSTIILE ATRIOVENTRICULARE ȘI ARTERIALE

pe peretele septal prin creasta supraventriculară (crista supraventricularis), care ajunge pînă la ostiul trunchiului pulmonar. Trabecula septomarginală împreună cu marginea liberă a cuspidei anterioare și cu m.papilar anterior circumscriu un orificiu care împarte cavitatea ventriculului în două compartimente: cel de recepție a sîngelui situat inferior de acest orificiu și cel de evacuare situat superior de acesta. In sistola ventriculară ostiul pulmonar se deplasează superior și la stînga celui atrioventricular. Compartimentul de evacuare se continuă superior cu conul arterial sau infundibulul (conus arteriosus-infundibulum).Pereții interiori ai conului arterial spre deosebire de cei ai restului ventriculului sînt netezi, fără trabecule cărnoase. Infundibulul este delimitat anterior de partea corespunzătoare a feței sternocostale (această porțiune reprezentînd zona cea mai subțire a pereților ventriculului drept), posterior de creasta supraventriculară, iar medial de septul interventricular. Lumenul său se continuă superior cu ostiul trunchiului pulmonar (ostium trunci pulmonalis), situat în apropierea septului interventricular și prevăzut cu valva trunchiului pulmonar (valva trunci pulmonalis). Această valvă este formată din trei valvule semilunare și este situată la joncțiunea dintre conul arterial și trunchiul pulmonar. Cele trei valvule sînt orientate una anterior; valvula semilunară anterioară (valvula semilunaris anterior) și două posterior: valvula semilunară dreaptă (valvula semilunaris dextra) și valvula semilunară stîngă (valvula semilunaris sinistra). Fiecare valvulă prezintă pe marginea liberă cîte un nodul - nodulii valvulelor semilunare (noduli valvularum semilunarium). Zonele situate de o parte și de alta a nodulilor se numesc lunulele valvulelor semilunare (lunulae valvulae semilunarium); ele sînt subțiate uneori cu mici fisuri. După Ewald nodulii,ca și cei, de la nivelul aortei, ar avea rolul unor "dinți de oprire", împiedicînd alunecarea valvu-

lelor una pe cealaltă şi asigurînd astfel închiderea etanşă a valvei. In sistola ventriculară valvulele se apropie de pereţii trunchiului pulmonar, pe cînd în diastolă se apropie între ele, sîngele umplînd buzunarele care se formează între ele şi perete.

Atriul stîng (atrium sinistrum) are pereţii mai rotunjiţi şi mai groşi decît cel drept. Anterior este separat de atriul drept prin septul interatrial. Partea corespunzătoare fosei ovale este denivelată, fiind mărginită de o proeminenţă semilunară concavă superior şi la stînga numită valvula găurii ovale-falx septi (valvula foraminis ovalis-falx septi). Pe peretele posterior al atriului stîng se găsesc orificiile venelor pulmonare (ostia venarum pulmonalium). Orificiile de aceeaşi parte sînt apropiate între ele, venele în special cele stîngi putînd fuziona între ele la vărsarea în atriu; distanţa între orificiile din dreapta şi cele din stînga este mai mare.

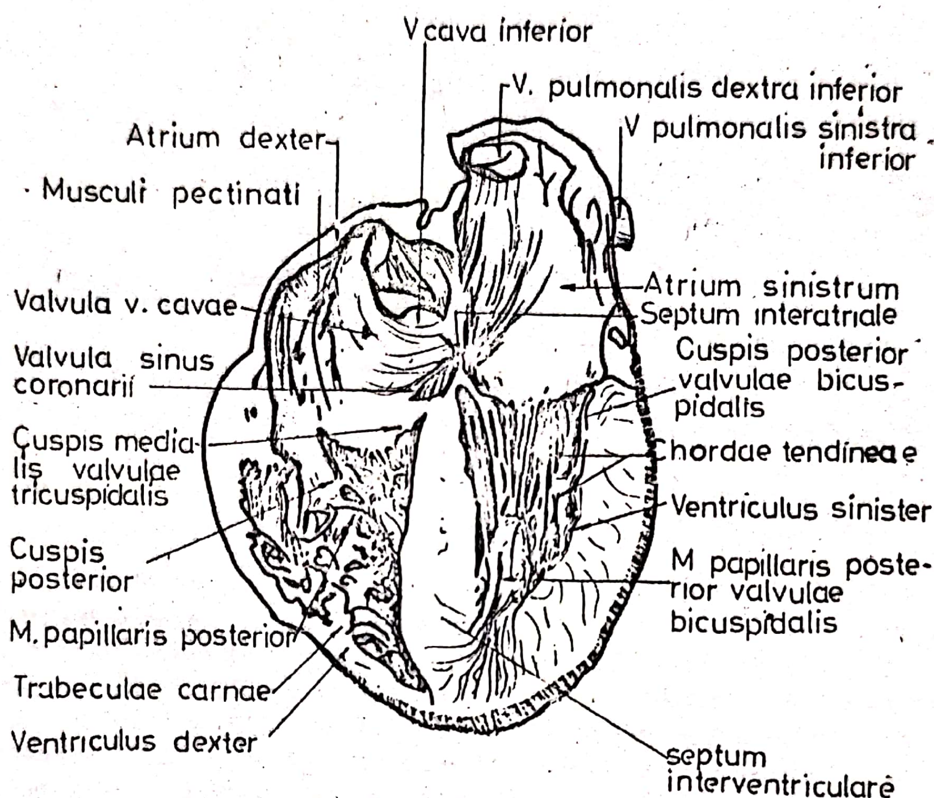


FIG. 73. CAVITĂŢILE INIMII

Pe peretele anterior al atriului stîng se găseşte orificiul de comunicare cu auriculul stîng. Limita dintre acesta şi peretele atrial este dată de fasciculele musculare care proemină în interiorul auriculului. In rest, pereţii atriului stîng sînt netezi. In partea inferioară a atriului se află ostiul atrioventricular stîng. Organele cu care atriul stîng vine în raport, esofagul-posterior, aorta ascendentă şi trunchiul pulmonar -anterior, pot proemina în interiorul atriului. In pereţii săi se găsesc de asemeni orificii de deschidere ale venelor mici.

Ventriculul stîng (ventriculus sinister) este cavitatea inimii cu cei mai groşi pereţi. In apropierea vîrfului inimii, trabeculele cărnoase formează o reţea densă în care postmortem se fixează cheagurile. Pereţii săi anterior şi lateral corespund septului interventricular şi feţei pulmonare a inimii. Baza sa este formată de ostiul atrioventricular stîng (ostium atrioventriculare sinistrum) prevăzut cu valva atrioventriculară stîngă sau mitrală (valva atrioventricularis sinistra-v.mitralis). Ostiul este ovalar, mai strîmt decît cel drept, permiţînd pătrunderea a numai două

degete la autopsie. La femei diametrul său este mai mic decît la bărbaţi, ceea ce ar explica frecvenţa mai mare a stenozei mitrale la acestea. Valva atrioventriculară stîngă este formată din două cuspide: cuspida anterioară (cuspis anterior) şi cuspida posterioară (cuspis posterior). Cuspida anterioară delimitează partea antero-medială a ostiului, pe cînd cea posterioară partea lui postero-medială. In mod corespunzător există doi muşchi papilari mai dezvoltaţi decît cei din dreapta: m.papilar anterior (m.papillaris anterior) şi m.papilar posterior (m.papillaris posterior), care se desprind de pe pereţii corespunzători ai ventriculului şi se inseră pe cuspide (frecvent pe ambele) prin cordaje tendioase. Cînd are loc închiderea orificiului, convexitatea m.papilar anterior pătrunde în concavitatea m.papilar posterior. Cuspida anterioară împreună cu septul interventricular delimitează un orificiu prin care cavitatea ventriculară este subîmpărţită într-un compartiment de recepţie sau atrial şi un altul de evacuare sau arterial. Primul este situat posterior şi la stînga cuspidei anterioare, imediat sub ostiul atroventricular. Compartimentul de evacuare se continuă cu bulbul aortei (bulbus aortae). Pereţii compartimentului de evacuare, spre deosebire de cei ai compartimentului de recepţie sînt netezi.

Anterior şi la dreapta ostiului atrioventricular se află ostiul aortei (ostium aortae) prevăzut cu valva aortei (valva aortae). Aceasta este formată din trei valvule: valvula semilunară posterioară (valvula semilunaris posterior) şi două anterioare: valvula semilunară dreaptă (valvula semilunaris dextra) şi valvula semilunară stîngă (valvula semilunaris sinistra). Mai groase şi mai opace decît valvulele pulmonare, valvulele aortei prezintă şi ele nodulii valvulelor aortei (noduli valvularum aortae) şi lunulele valvulelor aortei (lunulae valvularum aortae). Intre valvulele anterioare şi peretele bulbului aortic se găsesc sinusurile aortice (sinus aortae), la nivelul cărora au originea cele două artere coronare.

STRUCTURA INIMII

Inima este acoperită la exterior de epicard şi căptuşită de endocard. Intre cele două straturi se află miocardul, care reprezintă cea mai mare parte din grosimea organului.

Epicardul reprezintă lama viscerală a pericardului seros (v.pericardul).

Endocardul (endocardium) se continuă cu intima vaselor care vin sau pleacă de la inimă. Dinspre interiorul inimii spre exterior este alcătuit din: celule endoteliale alungite în direcţia curgerii sîngelui, strat subendotelial format din fibre şi celule conjunctive, strat conjunctivo-muscular format din fibre colagene elastice şi musculare, bogat în terminaţii nervoase şi strat subendocardic format din ţesut conjunctiv lax cu vase sanguine şi limfatice, conţinînd terminaţii nevoase şi elemente ale ţesutului muscular de conducere. Stratul subendocardic se continuă cu ţesutul interstiţial miocardic. El lipseşte în dreptul mm.papilari şi al cordajelor tendinoase.

Endocardul acoperă pe ambele feţe lama fibroasă care intră în alcătuirea valvelor atrioventriculare. Fibrele conjunctive ale lamei fibroase se inseră pe inelul fibros atrioventricular, continuîndu-se de partea opusă cu cordajele tendinoase. Spre deosebire de valvele atrioventriculare, valvulele semilunare sînt acoperite de endocard numai pe faţa lor axială; faţa opusă, care priveşte spre peretele vasului este acoperită de endoteliu. Tesutul fibros din valvulele aortei este mai dens decît cel din valvulele pulmonarei, fapt explicabil prin rezistenţa mai mare pe care primele o opun presiunii sanguine.

Miocardul (myocardium) - Fasciculele musculare ale inimii se inseră pe un schelet fibros format pe partea membranoasă a septului interventricular, de inelele şi de trigoanele fibroase.

Inelele fibroase (anuli fibrosi) delimitează ostiile atrioventriculare şi arteriale. Inelele fibroase ale ostiilor atrioventriculare separă miocardul atrial de

cel ventricular și au forma unor cilindri în cea mai mare parte fibroși,de la care pleacă fibre ce alcătuiesc scheletul cuspidelor. Partea lor postero-laterală este formată din țesut conjunctiv lax. Aceste inele servesc pentru inserția valvelor. Corespunzător grosimii peretelui ventricular stîng, inelul fibros atrioventricular stîng este mai gros decît cel drept. De menționat că, suprafețele acestor inele, ce corespund ostiilor atrioventriculare, sînt așezate în același plan. El poartă numele de planul ventil al inimii și marchează limita dintre atrii și ventriculi. Planul ventil al inimii este mobil și nu fix. In sistola ventriculară, prin scurtarea fibrelor musculare, planul ventil este tras către vîrful inimii, în timp ce peretele posterior al atriilor corespunzînd bazei inimii rămîne fixat de pericard la nivelul venelor mari. Prin aceasta se

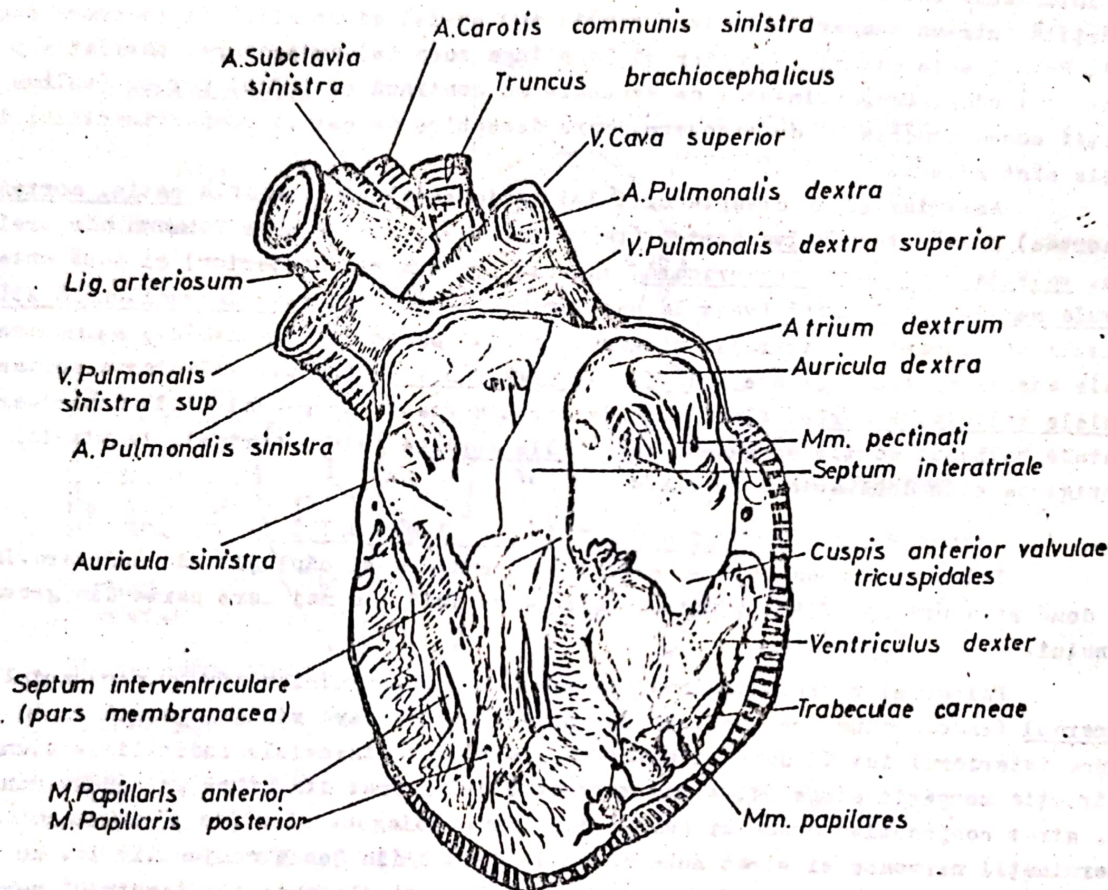


FIG.74. CAVITĂȚILE INIMII (Vedere postero-anterioară)

mărește capacitatea atriilor și crește deci presiunea negativă din interiorul lor. Ca urmare crește aspirația sîngelui venos în cele două atrii, în timpul sistolei ventriculare.

Inelele fibroase ale ostiilor arteriale se continuă cu media arterelor și sînt formate fiecare din trei arcuri fibroase pe care se inseră valvulele semilunare. Un fascicul fibros mai bine reprezentat leagă inelele fibroase ale celor două artere formînd tendonul conului arterial.

Ostiile atrioventriculare și aortice se găsesc în același plan, pe cînd cel al trunchiului pulmonar este mai aproape de baza cordului cu aproximativ 5 mm.

Trigonurile fibroase (trigona fibrosa) sînt doi noduli fibroşi,la bătrîni putînd fi osificaţi. Trigonul drept se găseşte între ostiile atrioventriculare şi aortic, pe cînd cel stîng între ostiul aortic şi cel atrioventricular stîng.

Miocardul atrial este subţire în comparaţie cu cel ventricular de care este separat prin inelele fibroase atrioventriculare. El este format din fibre superficiale şi din fibre profunde. Fibrele superficiale sînt comune celor două atrii. Dintre acestea unele formează un fascicul orizontal care porneşte de pe marginea posterioară a inelelor atrioventriculare. El trece peste faţa pulmonară, se dedublează în dreptul auriculelor şi înveleşte anterior ultima parte a v.cave superioare. Fibrele orizontale se termină pe faţa diafragmatică a atriului drept. Unele din aceste fibre se termină în septul interatrial. Altele formează un fascicul orizontal care trece de la un atriu la altul peste baza inimii, terminîndu-se în apropierea şanţului coronar de pe faţa diafragmatică. Fibrele profunde se prezintă ca îngroşări ale pereţilor fiecărui atriu. In atriul drept astfel de fibre corespund crestei terminale, limbului fosei ovale, peretelui dintre orificiile celor două vene cave. Aceste fibre formează inele în jurul orificiilor vv.cave şi pulmonar, avînd rol de sfincter.

Datorită rolului în propulsia sîngelui, miocardul ventricular este mai bine dezvoltat ca cel atrial; în acest sens miocardul ventriculului stîng este de trei ori mai gros ca cel al ventriculului drept. Musculatura ventriculară este dispusă în trei straturi care se continuă unul cu celălalt. Stratul superficial, mai subţire, este comun ambilor ventriculi. El este format din fibre longitudinale care au originea pe scheletul fibros al inimii. Fibrele provenite de pe faţa diafragmatică trec peste marginea dreaptă şi încrucişează faţa sternocostală pentru a ajunge la vîrful inimii. Cele de pe faţa sternocostală încrucişează faţa pulmonară terminîndu-se tot la vîrf, însă pe faţa diafragmatică. La vîrful inimii fibrele superficiale se încrucişează în sensul acelor de ceasornic şi formează vîrtejul inimii (vortex cordis), pătrunzînd în profunzime unde intră în alcătuirea mm.papilari şi a trabeculelor cărnoase pentru a se termina pe inelele fibroase. Pătrunderea în profunzime a fibrelor superficiale se face pe toată înălţimea ventriculilor.

Celelalte două straturi sînt formate din fibre proprii fiecărui ventricul. Stratul mijlociu dispus circular este cel mai gros din cele trei, în special în ventriculul stîng, avînd rol propulsor. Fibrele aparţinînd ventriculului drept pornesc de pe partea posterioară a inelului atrioventricular drept, trec peste marginea dreaptă, ajungînd în dreptul şanţului interventricular anterior. Cele ale ventriculului stîng pleacă de pe faţa sternocostală şi ajung pe faţa diafragmatică, trecînd peste faţa pulmonară. Fibrele circulare se termină în septul interventricular, în mm.papilari şi în trabeculele cărnoase ale ventriculului corespunzător. Stratul profund este format din fibre longitudinale. Unele din acestea pleacă de pe septul interventricular şi pătrund în trabeculele cărnoase ale pereţilor opuşi celor de pe care au originea.

Din punct de vedere structural şi funcţional miocardul este format din ţesut muscular de tip adult şi din ţesut excito-conductor. Miocardul de tip adult sau de lucru are rol în executarea contracţiei. El este format din miociţi care conţin miofibrile striate. Contactul între celulele sale se realizează la nivelul nexurilor (discurilor intercalare) loc în care stimulul trece de la una la cealaltă. Miocardul cardiac se aseamănă cu fibra musculară scheletică prin prezenţa miofibrilelor striate,precum şi prin faptul că dezvoltă contracţii rapide. Pe de altă parte, miocardul se apropie de ţesutul muscular neted prin activitatea sa ritmică şi involuntară. De asemenea din punct de vedere funcţional el reprezintă un sinciţiu deoarece depolarizarea se propagă extrem de rapid în toate celulele.

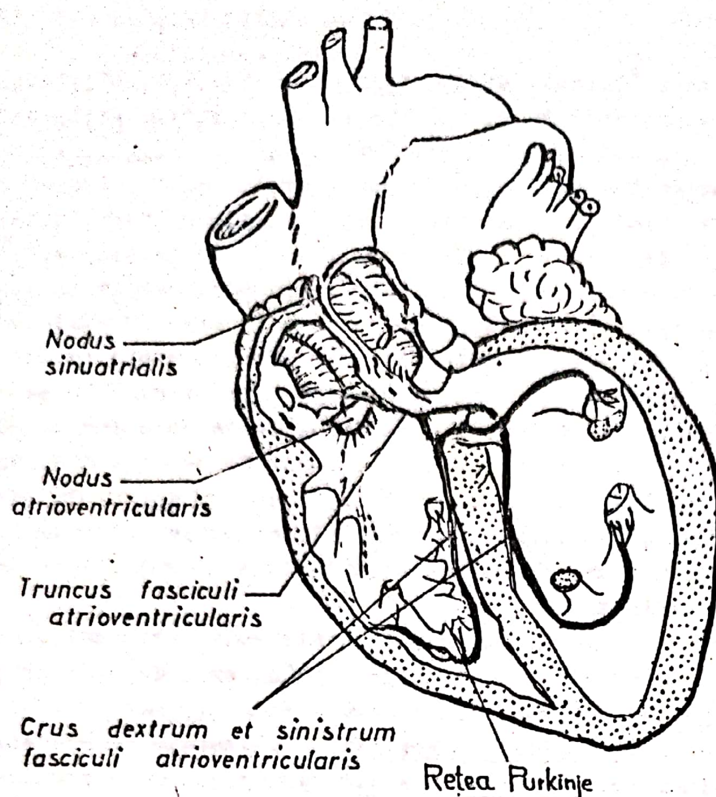


FIG. 75. SISTEMUL EXCITOCONDUCTOR AL INIMII

SISTEMUL EXCITOCONDUCTOR este format din miocite de tip embrionar, mai mici ca cei de lucru, mai bogaţi în sarcoplasmă, cu miofibrilele dispuse neregulat, avînd striaţiile mai puţin evidente. Celulele sale formează o reţea cuprinsă într-un ţesut conjunctiv dens. El are rol în generarea stimulilor contractili şi în conducerea acestora în masa miocardică. In interiorul inimii acest ţesut este dispus în noduli şi fascicule. Astfel, în atriul drept subepicardic, în apropierea orificiului de deschidere al venei cave superioare se găseşte nodul sinoatrial Keith-Flack (nodus sinuatrialis Keith - Flack) care se prelungeşte la stînga crestei terminale. In condiţii normale nodul sinoatrial imprimă frecvenţa bătăilor inimii. La aceasta contribuie atît poziţia pe care o are în organ cît şi vascularizaţia şi inervaţia sa. Astfel, în centrul său se află artera nodului sinoatrial, fapt care are importanţă în emiterea impulsurilor contractile. S-a arătat că variaţii ale presiunii şi pulsaţii în această arteră duc la modificări ale frecvenţei impulsurilor contractile. De asemenea, în cazurile de moarte subită de origine cardiacă această arteră poate fi aproape complet obliterată. Influenţele exercitate pe cale vasculară asupra activităţii nodului se manifestă pentru perioade scurte de timp. Pe de altă parte activitatea acestuia este influenţată şi de nervii vegetativi. Nodul sinoatrial este bogat inervat, fiind în raport de strînsă vecinătate cu celulele ganglionare parasimpatice care reprezintă al doilea neuron pe cale fibrelor vagale destinate inimii. Influenţa exercitată pe această cale se exercită pe perioade mai lungi de timp. După cum se ştie, nervii extrinseci nu au rol în generarea stimulilor contractili, ci numai în modelarea activităţii inimii în funcţie de cerinţele organismului. S-a semnalat de asemenea capacitatea nodulului de a elibera mediatori colinergici, precum şi sensibilitatea sa deosebită la substanţele adrenergice din circulaţie.

Fibrele nodului sinoatrial se continuă cu miociţii de lucru din atrii. Impulsurile contractile sînt conduse apoi prin musculatura atrială pînă la nodul atrioventricular. In miocardul atrial nu există căi preferenţiale de minimă rezistenţă prin care să fie conduşi stimulii. Aceştia se răspîndesc rapid în toate direcţiile, iradiind "ca lamele unui evantai japonez", din partea inferioară a nodului sinoatrial. Din această cauză, blocajul complet al stimulilor în atrii este foarte greu de realizat.

<u>Nodul atrioventricular Aschoff - Tawara</u> (nodus atrioventricularis Aschffi-Trawarae) este situat în partea inferioară a septului interatrial, pe faţa acestuia care priveşte spre atriul drept. Pentru localizarea sa se foloseşte triunghiul descris de Koch (v.configuraţia interioară a atriului drept). Partea sa posterioară este sub-

endocardiacă, pe cînd cea anterioară este mai profundă, acoperită de fibre musculare atriale. Spre deosebire de nodul sinoatrial, artera nodului atrioventricular este situată excentric, în apropierea marginii sale posterioare, fapt care o face mai vulnerabilă la stresurile reprezentate de contracţiile miocardice.

De la extremitatea anterioară a nodului atrioventricular pleacă fasciculul atrioventricular (fasciculus atrioventricularis). Acesta reprezintă singura cale de legătură, deci de propagare a stimulilor contractili între atrii şi ventriculi. Prima sa parte numită trunchiul fasciculului atrioventricular - fasciculul Hiss (truncus fasciculi atrioventricularis - fasciculus Hissi) se află pe partea dreaptă a septului interatrial, în partea antero-inferioară a acestuia. De aici se îndreaptă oblic anterior şi inferior, străbate trigonul fibros drept şi se aşează pe faţa dreaptă a septului interventricular membranos. La unirea acestuia cu partea musculară, fasciculul Hiss se împarte în cele două ramuri ale sale. In prezent originea embriologică a fasciculului este discutată, după unele date avînd originea în nodul atrioventricular, iar după altele în miocardul ventricular primitiv, în această din urmă posibilitate urmînd să migreze pentru a se uni cu nodulul. Spre deosebire de elementele precedente ale ţesutului nodal fasciculul atrioventricular este omogen, format aproape în totalitate din celule nodale. Nodul atrioventricular poate prelua comanda cînd activitatea nodului sinusal este deprimată, imprimînd ventriculilor un ritm propriu (ritm nodal). Distrugerea fasciculului atrio-ventricular suprimă transmiterea stimulilor la miocardul ventricular, ducînd la disociaţia atrioventriculară. In astfel de cazuri, atriul se contractă după ritmul impus de nodul sinoatrial cu o frecvenţă de 70 bătăi/minut, pe cînd ventriculii după un ritm propriu de 35 bătăi/minut în ritm numit ritm idioventricular. Urmărirea în timp a animalelor al căror fascicul atrioventricular a fost distrus, a arătat că funcţiile sale nu sînt preluate de alte formaţiuni, precum şi faptul că el nu regenerează.

Bifurcaţia fasciculului atrioventricular încalecă limita dintre cele două părţi ale septului interventricular. Ramura dreaptă (crus dextrum) continuă traiectul trunchiului pe faţa dreaptă a septului interventricular, subendocardic, îndreptîndu-se spre vîrful ventriculului. Ea pătrunde în trabecula septomarginală, împreună cu care ajunge în miocardul ventricular la baza m.papilar anterior şi se ramifică formînd reţeaua Purkinje. Această ramură este mai subţire şi mai scurtă decît cea stîngă, motiv pentru care ventriculul drept se contractă cu un decalaj nesemnificativ de 0,01-0,02 sec. înaintea celui stîng.

Ramura stîngă (crus sinistrum) trece în dreapta fostei găuri interventriculare, pe faţa stîngă a septului interventricular, unde se găseşte subendocardic. Ea se termină prin cîte o ramură pentru baza fiecărui muşchi papilar al ventriculului stîng. Uneori, o a treia ramură se poate îndrepta spre vîrful inimii. Intreruperea drumului pe una din ramurile fasciculului atrioventricular duce la declaj în contradicţia celor doi ventriculi (bloc de ramură).

Prin reţeaua Purkinje impulsurile contractile străbat miocardul ventricular de la vîrf la bază şi de la endocard spre epicard. Fibrele sale se continuă cu miociţii de lucru. In septul interventricular s-au semnalat fibre care trec de la un ventricul la celălalt.

VASCULARIZAŢIA ŞI INERVAŢIA INIMII

Inima este vascularizată de cele două artere coronare, care au originea în bulbul aortei. Traiectul lor pe suprafaţa inimii este sinuos pentru a se adapta modificărilor de volum ale inimii şi variaţiilor de presiune din interiorul lor.

Artera coronară stîngă (a.coronaria sinistra) are originea în sinusul aortic, la nivelul valvulei semilunare stîngi. Diametrul ei este mai mare decît al celei drepte.

De la origine ea se îndreaptă anterior şi spre stînga între trunchiul pulmonar şi auriculul stîng, pătrunzînd în segmentul stîng al şanţului coronar de pe faţa sternocostală a inimii. După un traiect de 1 - 1,5 cm. se bifurcă în ramurile interventriculară anterioară şi circumflexă stîngă.

Ramura interventriculară anterioară (ramus interventricularis anterior) coboară în şanţul interventricular anterior la dreapta venei omonime. Ea trece peste marginea dreaptă la nivelul incizurii vîrfului inimii şi se termină pe faţa diafragmatică a vîrfului prin aşa-zisa arteră apexiană posterioară. Ramura interventriculară anterioară irigă faţa sternocostală a ventriculului stîng şi partea din ventriculul drept situată în apropierea şanţului interventricular anterior. Lungimea colateralelor destinate ventriculilor scade de sus în jos, dar diametrul lor rămîne acelaşi, fapt explicabil prin aceea că teritoriul irigat corespunde porţiunilor groase ale vîrfului inimii. Dintre colateralele destinate ventriculului stîng, cea mai superioară este numită şi artera diagonală a ventriculului stîng. Aceasta traversează oblic faţa sternocostală a ventriculului stîng, îndreptîndu-se spre vîrful inimii. Prima ditre colateralele ventriculului drept irigă conul pulmonarei.

Ramura interventriculară anterioară furnizează de asemenea 7 - 15 ramuri septale pentru cele 2/3 antero-superioare ale septului interventricular. Dintre acestea cele superioare sînt oblic descendente faţă de suprafaţa inimii, cele mijlocii aproximativ perpendiculare, iar cele inferioare oblic ascendente. Cea de-a doua colaterală septală participă la irigarea m.papilar anterior al ventriculului drept.

Ramura circumflexă (ramus circumflexus) se găseşte mai întîi în jumătatea stîngă a şanţului coronar de pe faţa sternocostală a inimii trecînd cu aceasta peste faţa pulmonară pentru a ajunge pe faţa diafragmatică unde se opreşte deobicei la întîlnirea şanţului coronar cu şanţul interventricular posterior. Din această ramură se desprind colatelalele atriale şi ventriculare. Primele dintre acestea sînt mici şi irigă cea mai mare parte a atriului stîng. Dintre ele se remarcă a.atrială a marginii stîngi care încrucişează faţa laterală a atriului, trece anterior de v.pulmonară stîngă pentru a se termina în apropierea locului de vărsare al v.cave superioare. In 40% din cazuri din ea se poate desprinde o arteriolă care irigă nodul sinoatrial. Colateralele ventriculare irigă faţa pulmonară şi în parte pe cea diafragmatică a ventriculului stîng. Pe această cale este irigat m.papilar anterior stîng şi parţial cel posterior. Dintre aceste colaterale se evidenţiază aşa-zisa arteră a marginii stîngi care urmează faţa pulmonară a inimii pînă la vîrf. In afară de ramurile pentru nodul sinoatrial a. coronară stîngă mai irigă ramura dreaptă a fasciculului atrioventricular şi partea anterioară a ramurii stîngi a acestuia.

Artera coronară dreaptă (a.coronaria dextra) are originea în sinusul aortic în dreptul valvulei semilunare drepte şi apare la suprafaţa inimii între trunchiul pulmonar şi atriul drept, pentru a pătrunde în jumătatea dreaptă a şanţului coronar de pe faţa sternocostală. Apoi ocoleşte marginea dreaptă a inimii şi ajunsă pe faţa diafragmatică părăseşte şanţul coronar pătrunzînd în şanţul interventricular posterior, unde se continuă cu ramura interventriculară posterioară, care se termină la oarecare distanţă de vîrful inimii. Ramura interventriculară posterioară se poate anastomoza cu r.interventriculară anterioară din a.coronară stîngă.

Artera coronară dreaptă dă colaterale pentru bulbul aortei, conul pulmonarei, atriul drept pentru partea anterioară a septului interatrial, pentru partea juxtaseptală a atriului stîng,pentru cea mai mare parte a feţei sternocostale a ventriculului drept şi pentru faţa diafragmatică a acestuia. Dintre colateralele atriale,una se găseşte pe marginea dreaptă a atriului drept,iar o alta,numită şi ramura atrială anterioară se desprinde în locul în care auriculul drept continuă atriul;acesta din urmă ajunge la stînga locului de vărsare al v.cave superioare,putînd reprezenta în 50-60% din cazuri sursa de irigaţie a nodului sinoatrial.Printre ramurile ventriculare se disting

artera marginii drepte şi artera diagonală inferioară a ventriculului drept.

Ramura interventriculară posterioară vascularizează faţa diafragmatică a ventriculului drept,o fişie din faţa diafragmatică a celui stîng, fişie care este situată imediat la stînga şanţului interventricular posterior, la locul în care acesta se apropie de şanţul coronar; de asemenea această ramură irigă 1/3 postero-inferioară a septului interventricular, trunchiul comun al fasciculului atrioventricular şi parte din ramura stîngă a acestuia.

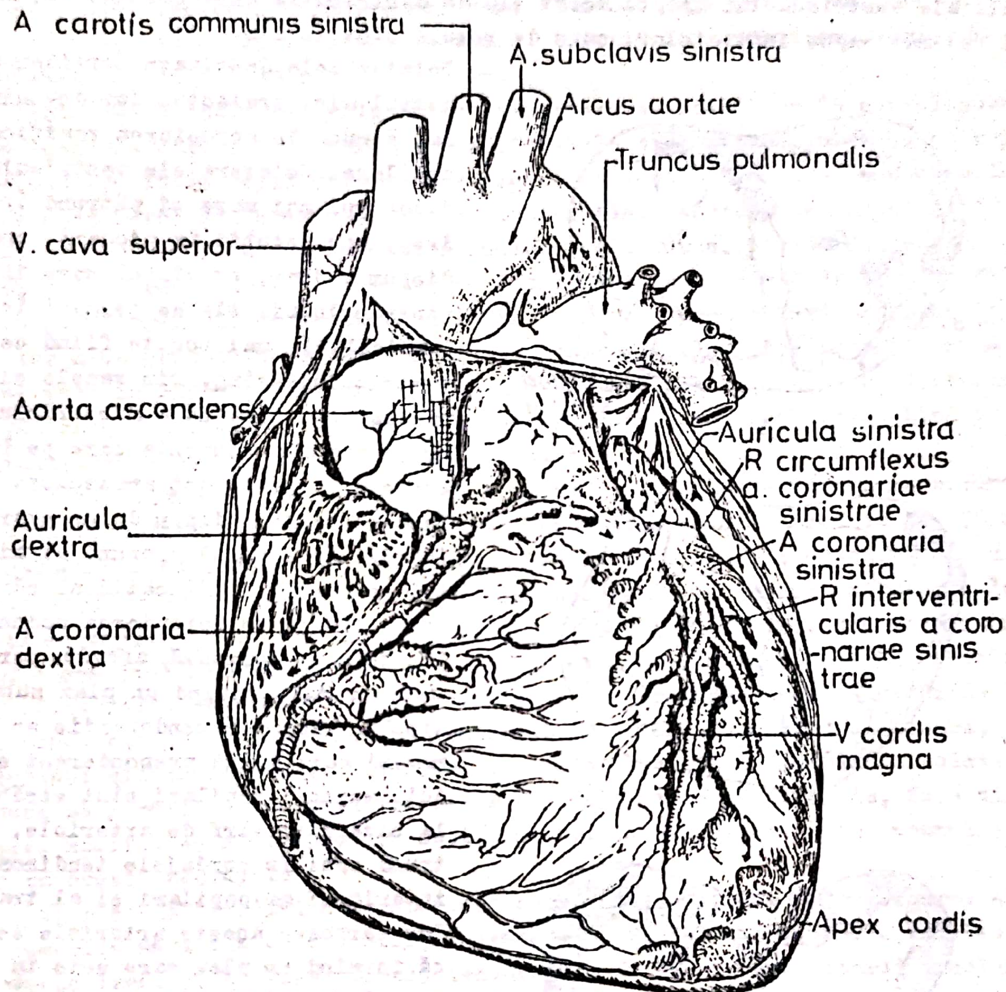
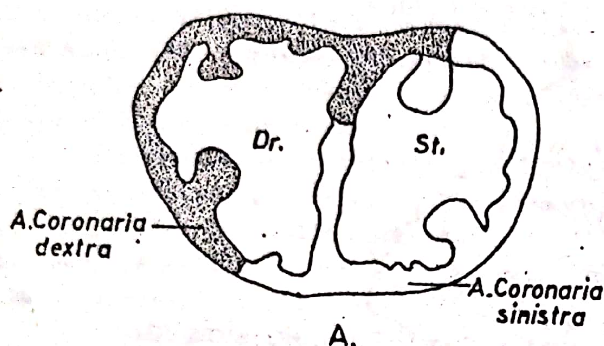


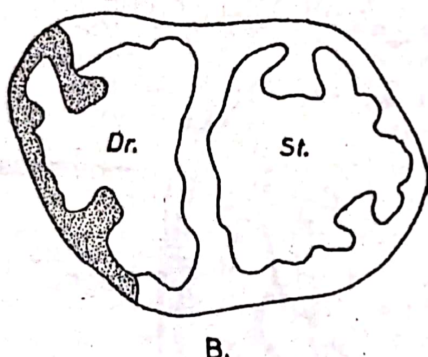
FIG.76. VASELE FEŢEI STERNOCOSTALE A INIMII

Din artera coronară dreaptă se mai desprind ramuri pentru mm.papilar inferior şi septali ai ventriculului drept şi pentru o parte din m.papilar anterior al ventriculului drept şi cel papilar posterior al ventriculului stîng.

In general granița dintre teritoriile celor două coronare trece pe faţa sternocostală a inimii la jumătatea conului pulmonarei şi coboară la 1 cm. la dreapta şanţului interventricular anterior, pentru a trece peste marginea dreaptă. Pe faţa diafragmatică ea încrucişează şanţul interventricular posterior la jumătate, trece la stînga acestuia şi atinge jumătatea segmentului stîng al şanţului coronar. De aici urcă la stînga limitei dintre atrii. Astfel, circa 80% din inimă este vascularizată de a.coronară stîngă (50% revenind ramurii sale circumflexe, iar restul ramurii interventriculare anterioare) şi 20% de coronara dreaptă. In 34% din cazuri, teritoriile celor două artere

sînt echilibrate, în sensul că a.coronară dreaptă irigă ventriculul drept şi jumătatea posterioară a septului interventricular, pe cînd cea stîngă irigă ventriculul stîng şi jumătatea anterioară a septului. Infarctul la aceste cazuri este de regulă vindecabil. La 48% din cazuri există o predominanţă dreaptă, a.coronară dreaptă irigînd şi peretele diafragmatic al ventriculului stîng. La bolnavii cu astfel de distribuţie infarctele sînt vindecabile în proporţie de 2/3. Restul de 18% prezintă predominenţă stîngă,a.coronară stîngă irigînd prin ramura ei circumflexă întregul sept interventricular şi zonele învecinate ale ventriculului drept. Acest tip de distribuţie este cel mai puţin fiziologic şi cel mai expus infarctelor, care de regulă sînt letale.





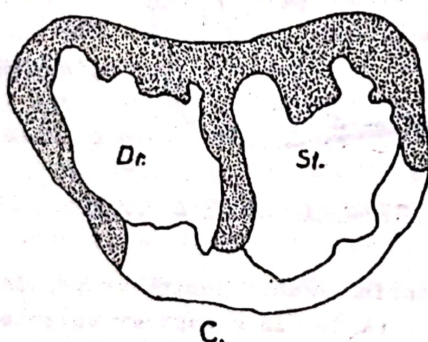


FIG. 77. TIPURI DE IRIGAŢIE A INIMII
A – Tipul echilibrat
B – Predominenţă stîngă
C – Predominenţă dreaptă

Colateralele destinate atriilor au diametrul mic, traiectul lor devenind tot mai sinuos în apropierea ramificaţiilor capilare. Colateralele ventriculare au diametrul mai mare şi pătrund în unghi drept sau ascuţit în miocard, unde se dispun radiar, cu vîrful spre interiorul ventriculului. Ele se termină în smocuri (penicilat), mai bogate fiind cele din ventriculul stîng. Din vasele situate în partea superficială a miocardului se desprind ramuri recurente care se întorc în epicard, unde se pot anastomoza cu vasele din ţesutul adipos de pe suprafaţa inimii. In stratul profund al miocardului se găsesc ramificaţii al căror diametru creşte în apropierea endocardului. Aceste vase formează arcade, care se anastomozează,alcătuind un plex subendocardic.Din plexul subendocardic se desprind ramuri care irigă preponderent endocardul. Muşchii papilari sînt străbătuţi de la bază spre vîrf de arteriole, care pătrund apoi în cordajele tendinoase. In interiorul mm.papilari şi al trabeculelor cărnoase aceste arteriole se ramifică formînd un plex care este în legătură cu cel subendocardic. Cuspidele atrioventriculare sînt irigate de capilare care pătrund în ele odată cu fibrele musculare provenite din atriu. De subliniat bogata vascularizaţie a ţesutului excitoconductor, fiecare din cei doi noduli primind cîte o arteriolă voluminoasă cu pereţii bogaţi în musculară.

In mod normal ramificaţiile arterelor coronare sînt de tip terminal, adică arteriolele cele mai fine reprezintă unica cale de aprovizionare cu sînge a capilarelor în care se ramifică. In obstrucţiile coronariene cu evoluţie lentă, care duc la anghină pectorală, în anemii, boli valvulare, hipertrofie cardiacă, se dezvoltă anastomoze eficiente. Eficienţa lor este demonstrată de faptul că circulaţia sanguină nu este complet suprimată nici în zonele de infarct.Din

studierea distribuţiei lor s-a tras concluzia că apar "numai şi unde este necesar", ele sporind cu vîrsta. In septuri anastomozele încep să apară în a doua decadă de viaţă şi ating maximum la 70 de ani. In obstrucţii brutale nu au timp să se formeze, miocardul respectiv este lipsit de aportul nutritiv şi bolnavul moare subit.

S-au descris anastomoze între cele două artere coronare, între ramurile aceleiaşi artere, între coronarele şi vasele vecine, precum şi anastomoze arterio-venoase. Anastomozele între vasele coronare se pot găsi în şanţul coronar şi în apropierea vîrfului inimii. Ele sînt de nivel capilar şi arteriolar, fiind insuficiente în cazul în care obstrucţia afectează o ramură mai mare. Vase de legătură de calibru mai mare se găsesc în septul interventricular, la vîrful inimii, în muşchii papilari, şi la nivelul infundibulului pulmonarei.

Anastomoze între ramurile aceleiaşi artere se stabilesc în plexul subendocardic, la locul de comunicare între acesta şi vasele miocardice profunde, pe suprafaţa fibrelor musculare între capilarele vecine. In ce priveşte anastomozele cu vasele vecinine, acestea sînt rare. Ele s-au descris la nivelul vasa vasorum ale aortei şi trunchiului pulmonarei, cu ramurile din aa.mediastinale, pericardice, pericardofrenice, toracică internă, bronşice, esofagiene. Acestea sînt localizate în grăsimea de pe suprafaţa cordului şi în jurul orificiilor de deschidere în cord ale vaselor mari. Pornind de la existenţa lor s-au preconizat o serie de metode chirurcicale, care constau în implantarea acestor vase în miocard, în pudrarea inimii cu talc pentru a crea o hiperemie inflamatorie, sau chiar plastii de epiploon mare sau de muşchi pectoral mare. Pînă în prezent valabilitatea acestor încercări este discutată.

Un tip aparte de anastomoze îl prezintă comunicările dintre aa.coronare şi cavităţile ventriculare. Ele pot fi arterio-sinusoidale, cu diametrul de 50-250 microni şi arterio-luminale al căror diametru ajunge pînă la 1 mm, vasele acestora din urmă păstrînd caracterul de artere pînă la locul de deschidere în ventricul. Eficienţa lor este dovedită de faptul că în condiţii experimentale bătăile cordului izolat pot fi menţinute cca 1 oră dacă se asigură perfuzia inimii cu o canulă introdusă în ventricul.

Circulaţia colaterală este deosebit de bine reprezentată în cazurile în care a.coronară stîngă are originea în trunchiul pulmonar. In astfel de cazuri, la nou născut, tabloul clinic este mut. Ulterior, se poate dezvolta o circulaţie colaterală bogată, care să permită supravieţuirea chiar în condiţii de efort fizic, fără simptome particulare. Moartea se poate produce subit, uneori la vîrste avansate, anomalia fiind depistată cu ocazia necropsiei.

In sistolă circulaţia coronariană este stînjenită. Astfel, trecerea sîngelui prin ramurile mari ale coronarelor, aşezate superficial este aproape complet oprită în perioada izometrică. Acest blocaj temporar se datorează comprimării vaselor profunde, ceea ce face ca sîngele să reflueze în cele superficiale, opunîndu-se curentului venit din aortă. In vasele profunde de calibru mic, circulaţia nu se opreşte complet, semnalîndu-se numai două scăderi bruşte ale debitului, care corespund perioadei izometrice şi sfîrşitului expulziei ventriculare. Deci, ca o particularitate distinctă de alte organe, miocardul are un flux predominent în diastolă.

Vasele coronare sînt bogat inervate vegetativ. Ramurile lor mari primesc în proporţie egală atît fibre simpatice cît şi parasimpatice. Simpaticul produce vasodilataţie, pe cînd parasimpaticul vasoconstricţie. Dintre mediatorii chimici, adrenalina are efect moderat vasodilatator, probabil prin intermediul substanţelor vasoactive eliberate în urma intensificării metabolismului organului. In schimb, acetilcolina are efect invers celui scontat, fiind de asemenea vasodilatatoare.

Circulaţia coronariană este una din cele mai scurte din organism, timpul de circulaţie fiind de 8 sec. Acest tip este şi mai mult scurtat în efortul fizic şi în anoxie. Anoxia acţionează rapid şi intens, sporind de 5 ori flexul coronarian prin vaso-

dilatație, consecutivă creșterii ionilor de H^+ și histaminei. In efortul fizic, creșterea circulației coronariene se datorește atît vasodilatației, cît și creșterii presiunii în aortă. Circulația capilară în inimă este mai bogată decît în oricare alt organ. Fiecare fibră miocardică este irigată de un capilar propriu, acest raport de 1/1 fiind prezent și în inimile atrofiate. In hipertrofia cardiacă, creșterea în volum a miocardului, nu este urmată de creșterea numărului de capilare. Deci raportul numeric rămîne același, dar numărul de vase pe unitatea de suprafață este scăzut, ceea ce face ca inima să aibă o irigație insuficientă. Capilarele cardiace sînt așezate paralel cu fibrele cardiace. Anastomozele dintre rețelele capilare ale teritoriilor vecine sînt reduse.

Capacitatea mare de adaptare a cordului la stressuri se datorește și faptului că nu toate capilarele sînt deschise simultan, densitatea celor deschise fiind mai mare în efortul fizic. Cu vîrsta numărul de capilare se reduce prin obliterare. Se pare că sporirea de capilare deschise în timpul efortului fizic la tineri, s-ar dat... ADN, care se sintetizează în celulele endoteliale ale șobolanului și după maturizare. Debitul în teritoriul coronarian este foarte mare dacă ne referim la greutatea organului. El reprezintă 5% din debitul cardiac în timp de repaus. In efort fizic mare poate ajunge la 2 l/minut, iar consumul de oxigen de către miocard să echivaleze cu cel al întregului organism în repaus.

Circa 60% din sîngele venos al inimii este colectat de sinusul coronar,prin afluenții săi. Sinusul coronar (sinus coronarius) este situat în partea stîngă a șanțului coronar, pe fața diafragmatică a inimii superior de ultima parte a a.circumflexe. El este înglobat în peretele atriului stîng, fiind din punct de vedere embriologic un rest al canalului Cuvier stîng. Sinusul coronar se deschide în atriul drept (v.configurația interioară a inimii). Debitul său suferă variații, în funcție de etapa ciclului cardiac. Astfel, în a doua jumătate a sistolei atriale se înregistrează o ușoară creștere a acestuia, datorită compresiunii exercitate de musculatura atrială asupra peretelui sinusului. O creștere mai mare a acestui debit apare în sistola ventriculară, datorită pompării sîngelui din afluenții sinusului sub acțiunea contracției ventriculare. La sfîrșitul sistolei ventriculare această compresiune dispare și fluxul prin tributarele sinusului scade. Afluenții sinusului coronar sînt: v.oblică a atriului stîng, v.mare a inimii, v.posterioară a ventriculului stîng, v.medie a inimii și v.mică a inimii.

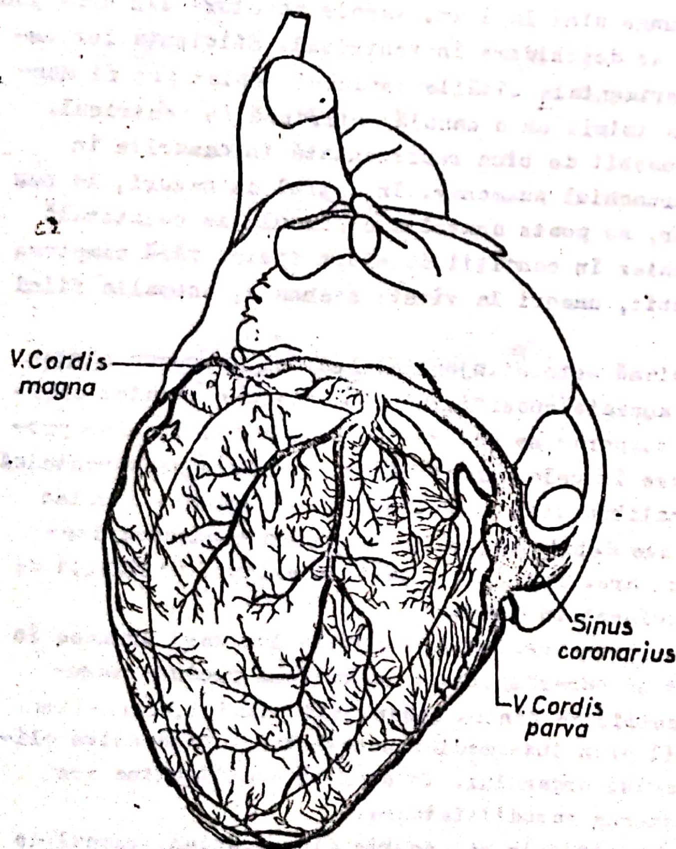


FIG. 78 . VENELE INIMII

Vena mare a inimii (v.cordis magna) își face apariția la vîrful inimii unde poate să se anastomozeze cu v. interventriculară posterioară. Ea pătrunde în șanțul interventricular anterior, trece peste bifurcația

a.coronare stîngi şi pătrunde apoi în segmentul stîng al şanţului coronar, superior de a.circumflexă. Ultima sa parte trece împreună cu şanţul coronar peste faţa pulmonară, pe faţa diafragmatică şi se varsă în extremitatea stîngă a sinusului coronar. V.mare a inimii drenează sîngele venos din ambii ventriculi şi din atriul stîng.

Vena oblică a atriului stîng (v.obliqua atrii sinistri) se formează în apropierea locului de vărsare al vv.pulmonare stîngi, după care coboară pe peretele posterior al atriului stîng pentru a se vărsa în extremitatea stîngă a sinusului coronar. Originea acestei vene se prezintă ca un cordon fibrozat numit plica v.cave stîngi(plica v.cavae sinistrae). Ea reprezintă restul v.cave superioare stîngi, perforează pericardul, ajungînd în apropierea v.intercostale superioare stîngi.

Vena posterioară a ventriculului stîng (v.posterior ventriculi sinistri) trece peste faţa diafragmatică a ventriculului stîng şi se varsă în sinusul coronar, imediat la stînga v.cardiace medii. Uneori, se poate vărsa în v.mare a inimii. Ea drenează sîngele venos din peretele posterior al ventriculului stîng.

Vena medie a cordului (v.cordis media) se află în şanţul interventricular posterior. Ea se anastomozează la vîrful inimii cu v.mare a inimii. V.medie a cordului se varsă în sinusul coronar, între orificiile de vărsare ale vv.mare şi mică ale inimii. Ea drenează sîngele venis de la ambii ventriculi.

Vena mică a inimii (v.cordis parva) începe pe faţa sternocostală a inimii,în apropierea marginii drepte. Ea intră în segmentul drept al şanţului coronar de pe faţa diafragmatică şi de regulă se varsă în sinusul coronar. Uneori se poate vărsa independent în atriul drept, în imediata apropiere a orificiului de deschidere a sinusului. Tributarele sinusului coronar pot avea valvule incomplete, deobicei la locul de vărsare.

Circa 40% din sîngele venos al inimii este drenat prin venele anterioare şi prin venele mici ale inimii, care se deschid direct în cavităţile inimii. Astfel, vv.anterioare ale inimii (vv.cordis anteriores) adună sîngele venos de la peretele anterior al ventriculului drept. Ele îşi fac apariţia pe faţa anterioară a acestuia, în apropierea marginii drepte a inimii. După ce încrucişează segmentul drept al şanţului coronar de pe faţa sternocostală se varsă în atriul drept prin orificii numite foramine. Vv.mici ale inimii (vv.cordis minimae) se formează în grosimea miocardului celor 4 cavităţi, fiind mai numeroase în atrii decît în ventriculi, şi mai multe în ventriculul drept decît în cel stîng. Ele se varsă în cavităţile inimii prin orificii numite foraminule. Se pare că aceste vene pot suplea în oarecare măsură arterele coronare în obstrucţii lente ale acestora. Pe de altă parte, ele stabilesc comunicarea între sinusul coronar şi tributarele mari ale acestuia, avînd astfel rolul de canale de derivaţie a sîngelui venos. Cercetările de microangiografie au evidenţiat bogăţia anastomozelor dintre vene, a anastomozelor arterio-venoase precum şi dintre vv.inimii şi vasa vasorum ale aortei şi trunchiului pulmonarei.

LIMFATICELE INIMII - au originea în cele trei straturi ale acesteia formînd reţele dense anastomozate între ele. Vasele de origine au calibru mare şi spre deosebire de colectoarele mai mari sînt avalvulate. Limfaticele atriale sînt mai reduse ca număr. Ele se pot vărsa fie în trunchiurile colectoare ale inimii, fie direct în gg.din jurul v.cave inferioare, în gg.traheobronşici, sau mediastinali anteriori. Rainer a descris un colector propriu pentru auriculul stîng.

Ventriculul stîng şi partea situată la dreapta şanţului interventricular anterior a celui drept drenează în 2 - 3 trunchiuri stîngi. Unul dintre acestea se găseşte în şanţul interventricular anterior, după care trece în cel coronar, unde primeşte un vas care a parcurs şanţul interventricular posterior. Apoi urcă între trunchiul pulmonar şi atriul stîng pentru a se vărsa în gg.traheobronşici.

Faţa diafragmatică a ventriculului drept şi partea din atriul stîng drenează limfa într-un trunchi limfatic drept. Acesta are originea pe faţa diafragmatică a inimii,

trece în segmentul drept al șanțului coronar de pe fața sternocostală, perforează pericardul anterior de aortă și se varsă în gg.mediastinali anteriori.

Colectoarele limfatice ale inimii se pot vărsa direct în gg.amintiți mai sus, sau după stație prealabilă în gg.intermediari descriși de Reiner. Aceștia sînt situați subepicardic, anterior de aorta ascendentă între orificiile de deschidere ale vv.pulmonare sau postero-lateral de trunchiul pulmonar.

<u>INERVAȚIA INIMII</u> este vegetativă. Fibrele simpatice provin din lanțul cervical prin nn.cardiaci cervicali superiori, mijlocii și inferiori (pentru descrierea lor vezi vol.Cap și gît) și din lanțul toracic prin <u>nn.cardiaci toracici</u> (nn.cardiaci thoracici). Aceștia din urmă au originea în coarnele laterale ale măduvei toracice (T_4 - T_5) și fac sinapsă cu al doilea neuron în primii 4 ganglioni toracici.

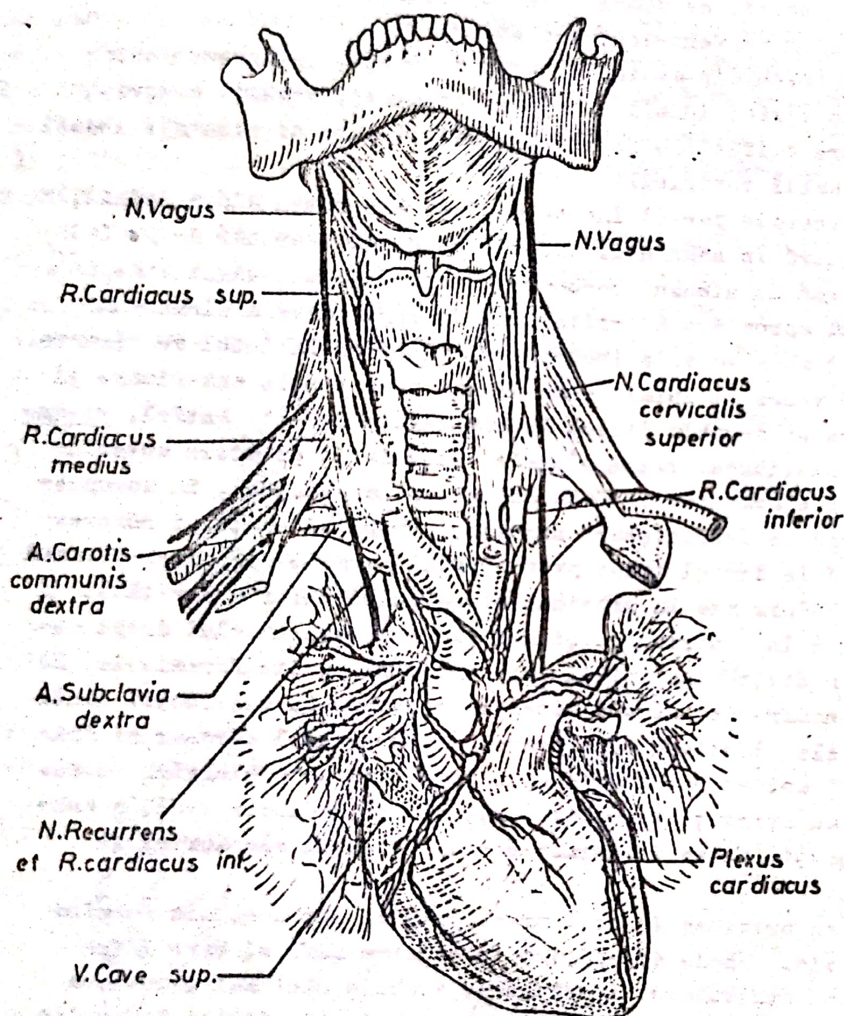


FIG. 79. INERVAȚIA INIMII

Fibrele parasimpatice provin din n.vag prin rr.cardiace cervicale superioare și inferioare (pentru descrierea lor v.vol.Cap și gît). In torace toate aceste ramuri formează <u>plexul cardiac</u> (plexus cardiacus) situat la baza inimii. Componentele acestuia sînt dispuse într-un plan superficial sau anterior și altul profund sau posterior. Planul superficial se găsește în jurul primelor două părți ale aortei toracice, între acestea și trunchiul pulmonar. Planul profund este situat între bifurcația trunchiului pulmonar și a traheei,precum și în apropierea v.cave superioare. Plexul cardiac conține <u>gg.cardiaci</u> (gg.cardiaca). Dintre aceștia,gg.descriși de Wrisberg se află între arcul aortic și bifurcația trunchiului pulmonar. Partea superficială a plexului este formată în special din rr.cardiace superioare ale n.vag și din nn.cardiaci cervicali superiori. Din plexul cardiac pleacă fibre care formează o rețea de-a lungul aa.coronare, împreună cu care ajunge în inimă. D-ea lungul a.coronare stîngi predomină fibrele provenite din partea profundă a plexului cardiac. Ele sînt destinate atriului și ventriculului stîng. Fibrele pentru atriul și ventriculul drept ajung pe calea a.coronare drepte, avînd originea în special în partea superficială a plexului cardiac. Unele ramuri destinate feței diafragmatice ajung pe calea mezourilor inimii.

In interiorul organului se formează plexuri: subendocardic, subepicardic şi intramiocardic. Acestea conţin ganglioni în care se realizează sinapsa între primul şi al doilea neuron de pe calea n.vag. Microganglionii sînt situaţi în special subepicardic, în musculatura atriilor, în jurul ostiilor venoase, în fasciculul atrioventricular, în dreptul şanţului terminal şi al celui coronar posterior. Filetele pleacă de la aceste plexuri stabilesc joncţiunea cu miociţii cardiaci. Miocardul atrial, nodul sino-atrial şi partea superioară a celui atrioventricular primesc atît inervaţia simpatică cît şi parasimpatică. Nodul sinoatrial primeşte ramuri din vagul şi simpaticul de pe partea dreaptă, pe cînd nodul atrioventricular din vagul şi simpaticul de partea stîngă. Miocardul ventricular şi fasciculul atrioventricular au numai inervaţia simpatică.

După cum s-a arătat, ţesutul cardioexcitator are rolul de a genra contracţiile cardiace, nervii extrinseci, adaptînd activitatea inimii la cerinţele organismului. De aceea secţionarea nervilor inimii nu suprimă contracţiile cardiace. Ramurile cardiace ale n.vag conţin fibre cardiomoderatoare, pe cînd cele simpatice fibre cardioacceleratoare. Ambele componente vegetative conduc de asemenea şi aferenţele, respectiv stimulii senzitivi de la inimă.

PERICARDUL
(pericardium)

Pericardul este sacul fibro-seros care învelește inima. El este format la exterior din pericardul fibros, iar la interior din pericardul seros.

PERICARDUL FIBROS (pericardium fibrosum) are forma unui trunchi de con cu baza în jos la nivelul diafragmei și cu vîrful în sus în dreptul vaselor mari. Menținerea sa în poziție se datorește pediculilor vasculari de la baza cordului, sprijinirii sale pe diafragmă precum și formațiunilor fibroase care îl leagă de pereții toracelui și de organele vecine. La om, pericardul vine în raport cu centrul tendinos al diafragmei și cu o parte din hemidiafragma stîngă, pe cînd la patrupede se sprijină pe stern. El este solidarizat de diafragmă prin formațiuni fibroase, care au fost descrise ca ligamente frenopericardice situate pe laturile venei cave inferioare, unele din componentele acestora ajungînd pînă la rădăcina pulmonilor. Posterior, se găsesc tracturi conjunctive descrise ca ligamente vertebro-pericardice, care pleacă din partea inferioară a lamei prevertebrale a fasciei cervicale, merg pe laturile esofagului și traheei și se prind pe rădăcina pulmonului,ajungînd anterior pe pericard în dreptul arcului aortic. De asemenea, fibre conjunctive nesistematizate îl leagă de trahee, bronhiile pulmonare și de esofag. Anterior, între pericardul fibros și stern se întind ligg. sternopericardice (ligg.sternopericardiaca) superior și inferior. Ligamentul sternopericardic superior se întinde de la pericard,din dreptul bulbului aortic pînă la manubriul sternal. Ligamentul sternopericardic inferior leagă pericardul de procesul xifoid.

Anterior, pericardul este în raport cu peretele toracic,în cea mai mare parte prin intermediul recesurilor costomediastinale și a pulmonilor (vezi proiecția viscerelor toracice). De asemeni, pînă la pubertate, partea superioară a pericardului mai vine în raport cu timusul. Posterior de sacul pericardic se găsesc esofagul, nn.vagi, bronhiile principale, aorta descendentă și lig.pulmonar. El se proiectează pe vertebrele T_5 - T_8. Lateral, pericardul vine în raport cu pleura mediastinală. Intre pericard și pleura mediastinală coboară : nn.frenici însoțiți de vasele pericardicofrenice. La acest nivel se exercită forța de aspirație pulmonară prin intermediul pleurei, asupra pericardului și a inimii. Aceasta acționează în special asupra atriilor, care au pereții mai subțiri, precum și asupra părții intrapericardice a vaselor mari. In vivo pericardul este dilatat datorită tracțiunilor exercitate de pulmoni, precum și datorită legăturilor sale cu organele toracice și pereții toracelui. De aceea, el se menține, întins, chiar dacă între pleură și pericard nu există aderențe. La omul viu, inima fiind umplută cu sînge ocupă sacul pericardic. La cadavru, ea se golește și se colabează,încît pericardul se cutează. Modificările de formă și calibru ale sacului pericardic în timpul vieții la individul normal ,se datoresc creșterii sau scăderii tensiunii intrapulmonare în inspirație sau expirație.

Vîrful pericardului se continuă cu adventicea vaselor de la baza inimii și cu partea inferioară a lamei pretraheale a fasciei cervicale. El ajunge pînă la bifurcația trunchiului pulmonar, venind în raport cu bifurcația traheei. vena brahiocefalică stîngă și arcul aortic.

Pericardul fibros este format din fibre colagene și elastice, structura sa

permițîndu-i să reziste la forțele de tracțiune și presiune exercitate asupra lui în timpul mișcărilor inimii. El este format din fibre externe și interne. Fibrele externe se întind de la marginile pericardului spre locul în care acesta vine în contact cu diafragma, pe cînd cele interne sînt dispuse perpendicular pe primele. Datorită acestei structuri, pericardul este rezistent, puțin extensibil și lipsit de elasticitate, avînd de aceea rol de protecție mecanică și de fixare a inimii. Rolul său de protecție se exercită în primul rînd asupra atriilor, auriculilor și vaselor de la baza inimii, care fiind mai fragile ar ceda ușor la creșterile de presiune intracardiacă. Așa se explică și faptul că în dreptul lor pericardul are o structură mai densă. S-a arătat că pereții inimii rezistă la o presiune interioară de maximum 1 atmosferă, pe cînd pericardul rezistă la 2 atmosfere. Datorită acestui fapt este posibil ca în bolile valvulare, dilatarea inimii să se facă progresiv. Totuși, se admite că prezența lui nu este absolut indispensabilă bunei funcționări a inimii. Astfel în caz de absență congenitală a pericardului sau în cazul rezecției întinse de pericard nu apar consecutiv tulburări hemodinamice.

PERICARDUL SEROS (pericardum serosum) este format din 2 lame: lama parietală (lamina parietalis) care căptușește pericardul fibros la care aderă, și lama viscerală (lamina visceralis) care aderă la suprafața inimii, confundînsu-se cu epicardul. Intre cele două lame se află cavitatea pericardică (cavum pericardii), care conține o lamă fină de lichid - lichidul pericardic. La baza inimii, lama viscerală, după ce a acoperit cordul și partea intrapericardică a vaselor mari se reflectă, continuîndu-se cu lama parietală.

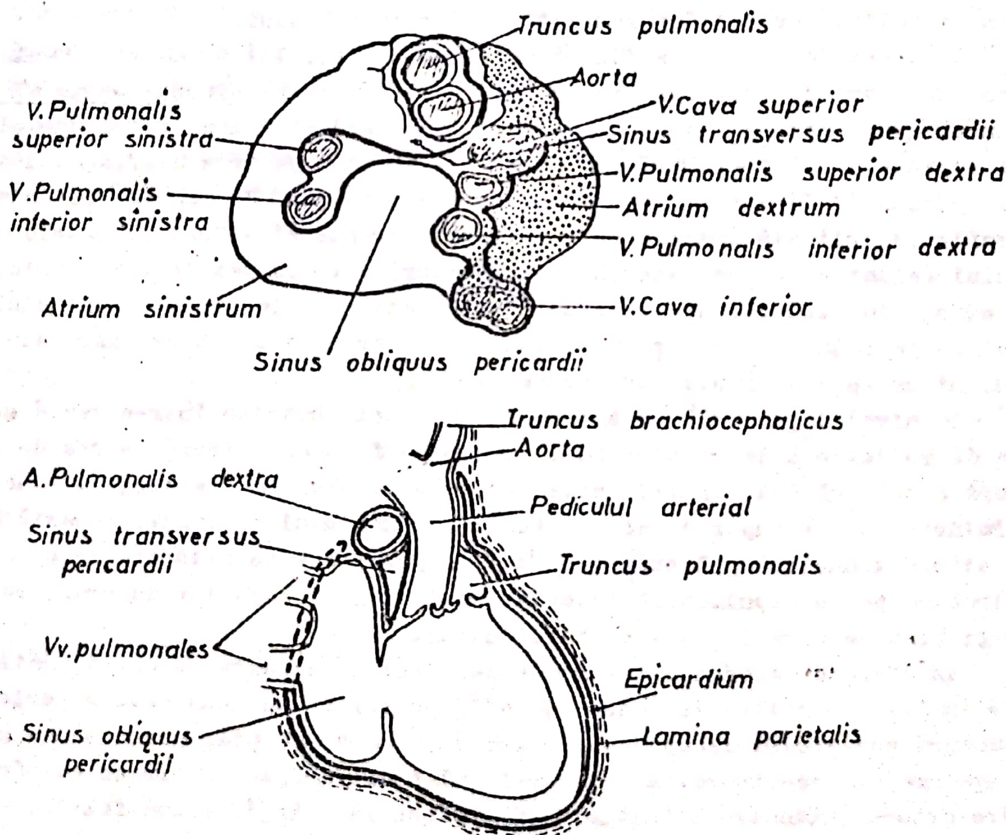


FIG. 80. SINUSURILE PERICARDIACE

Venele mari de la baza inimii formează 2 pediculi. Pediculul arterial este format de aorta ascendentă și de trunchiul pulmonar, iar pediculul venos de venele cave și pulmonare. Lama viscerală a pericardului seros formează cîte o teacă fiecărui pedicul.

In interiorul tecii, elementele pediculului arterial sînt strîns solidarizate prin țesut conjunctiv fibros. In schimb, elementele pediculului venos sînt situate la distanță unul de altul, lama viscerală formînd între ele funduri de sac.

La nivelul pediculului venos linia de reflexie a pericardului are forma unui T culcat, format din 2 cute. Cuta verticală se întinde de la vena cavă superioară la vena cavă inferioară, cuprinzînd între aceste 2 vase și vv.pulmonare drepte. Ea este situată în lungul șanțului interatrial. Cuta orizontală se întinde de la vena pulmonară superioară dreaptă la cea stîngă, unde se prelungește inferior spre a cuprinde și vena pulmonară stîngă inferioară, delimitînd astfel și spre stînga sinusul oblic al pericardului.

Cuta verticală,formată de linia de reflexie a pericardului seros visceral, începe de la stînga venei cave superioare, imediat inferior de trunchiul brahiocefalic. De aici, trece anterior și apoi la dreapta venei cave superioare și coboară pe fața posterioară a atriului drept la dreapta șanțului interatrial și a vv.pulmonare drepte. In acest traiect pătrunde mai întîi între vena cavă superioară și vena pulmonară dreaptă superioară, apoi între cele 2 vene pulmonare drepte și în cele din urmă între vena pulmonară dreaptă și vena cavă inferioară. După ce înconjoară vena cavă inferioară, trece la stînga celor 2 vene pulmonare drepte, pînă în dreptul venei pulmonare superioare drepte. Din acest loc se continuă cu foița inferioară a ramurii orinzontale a T-ului, care ajunge la cele 2 vene pulmonare stîngi. In continuare, linia de reflexie coboară posterior de acestea, ocolește inferior de vena pulmonară stîngă inferioară, trecînd pe fața anterioară a venelor pulmonare stîngi și ajunge astfel la locul de plecare, formînd foița superioară a ramurii orizîntale a T-ului.

In acest fel, pe fața diafragmatică a inimii, între ramurile T-ului și prelungirea ce cuprinde vv.pulmonare stîngi, se delimitează <u>sinusul oblic al pericardului</u> (sinus obliquus pericardii). Acesta se evidențiază ridicînd vîrful cordului și abătînd apoi cordul la dreapta. Dacă se introduce indexul pe fața diafragmatică a inimii acesta se oprește la limita superioară a sinusului formată de ramura orizontală a liniei de reflexie, situată între venele pulmonare drepte și stîngi. Peretele anterior al sinusului (aflat pe pulpa degetului explorator) este format de fața posterioară a atriului stîng, iar cel posterior (aflat în contact cu fața dorsală a degetului) de pericardul de pe fața posterioară a inimii. Prin pericardul fibros, peretele posterior al acestui sinus este în raport cu esofagul.

La nivelul pediculului arterial, care este cuprins într-o teacă seroasă unică, linia de reflexie a lamei viscerale diferă pe fața anterioară de cea de pe fața posterioară a pediculului. Astfel, anterior ea urcă pînă la emergența trunchiului brahiocefalic și trece superior de bifurcația trunchiului pulmonar. Această linie ocolește pe stînga trunchiul pulmonar și ajungînd posterior se situează la un nivel inferior, trecînd peste a.pulmonară dreaptă, apoi la 2 cm superior de originea aortei ajungînd și pe fața anterioară a atriului stîng.

In afară de aceste sinusuri se mai descriu și alte recesuri, mai mici, neomologate în N.I. Un astfel de reces, se află posterior de vena cavă superioară, între vena pulmonară superioară dreaptă și artera pulmonară dreaptă. Acest reces servește pentru ligatura transpericardică a arterei pulmonare drepte. Un reces asemănător se află între artera pulmonară stîngă și vena pulmonară stîngă, fiind folosit pentru ligatura transpericardică a arterei pulmonare stîngi.

Cele 2 lame ale pericardului seros secretă lichidul pericardic. Acesta se absoarbe și se secretă necontenit, fapt pe care se bazează administrarea intrapericardică a unor medicamente. Prezența lichidului pericardic permite alunecarea inimii în timpul revoluției cardiace, ceea ce realizează economie de energie și contribuie întrucîtva la solidarizarea celor 2 lame. Prin aceasta se realizează solidarizarea

funcţională a inimii la peretele toracic. Aceasta permite ca în inspiraţie accentuarea presiunii negative intratoracice să fie transmisă în special atriilor şi vaselor de la baza lor, ducînd la distensia mai accentuată a acestora. Creşterea presiunii intrapericardice (hemopericard, insuflare de aer) limitează umplerea cordului în inspecţie şi duce la creşterea presiunii în cele 2 vene cave şi apoi în restul sistemului venos în timpul expiraţiei. Aceasta are repercusiuni defavorabile, deoarece în expiraţie scade presiunea arterială, ceea ce antrenează după sine scăderea debitului sistolic.

Pericardul este irigat în cea mai mare parte de ramuri ale arterei toracice interne, precum şi de arterele frenice superioare şi inferioare, de arterele bronşice, esofagiene şi timice. Artera toracică internă furnizează ramuri pericardice, şi artera pericardico-frenică. Primele sînt în număr de 5 - 6 şi vascularizează părţile anterioară şi laterale ale pericardului, dînd ramuri şi pentru timus şi pleura mediastinală. Artera pericardico-frenică se desprinde din artera toracică internă, după intrarea acesteia în torace, şi însoţită de nervul frenic coboară între pleură şi pericard, dînd ramuri acestora şi diafragmei.

Artera frenică inferioară, cu originea în aorta abdominală, irigă mai întîi faţa inferioară a diafragmei, unele ramuri perforînd muşchiul pentru a iriga faţa inferioară a pericardului. Toate aceste ramuri sînt bine anastomozate. Un interes particular s-a acordat anastomozei dintre aceste ramuri şi vasele teritoriului coronarian (vezi irigaţia inimii).

Sîngele venos al pericardului este drenat în vena toracică internă,frenică superioară, azygos, precum şi în venele brahiocefalice şi în vena cavă superioară.

Limfa este drenată în gg.frenici şi în cei de la bifurcaţia traheei.

Inervaţia pericardului fibros şi a lamei parietale a celui seros provine din nervii frenici, vagi şi din simpaticul toracic. Lama viscerală este inervată de ramuri ale plexului cardiac. S-a arătat că pericardul seros, şi în special lama lui viscerală are o bogată inervaţie senzitivă, ceea ce explică apariţia aritmiilor după excitarea sa mecanică sau electrică.

PROIECTIA PERICARDULUI SI A INIMII

Proiecţia pericardului corespunde unei arii patrulatere cu marginile convexe excentric. In stînga, punctul superior al acestei arii corespunde primei articulaţii condrosternale, pe cînd cel inferior se află în al V-lea spaţiu intercostal stîng la lo cm de linia mediosternală. In dreapta, punctul superior se află la 2 cm de stern pe marginea superioară a celui de al II-lea cartilaj costal drept, iar punctul inferior pe marginea superioară a celui de al VI-lea cartilaj costal drept, tot la 2 cm lateral de stern.

In această arie se înscrie triunghiul pericardic (v.proiecţia pleurii şi pulmonilor) care corespunde părţii de pericard ce nu este acoperită de recesurile pleurale, şi numai parţial de stern. Astfel, acest triunghi are vîrful în dreptul celui de al IV-lea cartilaj stîng,la stînga liniei mediosternale iar baza la procesul xifoid,corespunzînd liniei care trece prin a VII-a articulaţie sternocondrală.Laturile acestui triunghi sînt date de proiecţiile celor 2 recesuri costomediastinale. In triunghiul pericardic se înscrie o altă zonă de proiecţie în care pericardul nu este acoperit nici de stern. Această zonă are formă triunghiulară, cu vîrful la a IV-a articulaţie condrosternală stîngă, baza pe stern în dreptul cartilajelor VI, VII, marginea sa dreaptă corespunzînd marginii stîngi a sternului, iar cea stîngă proiecţiei recesului costomediastinal stîng. In această zonă se fac puncţiile pericardice.

Proiecţia inimii pe peretele anterior al toracelui se numeşte aria matităţii relative şi are formă patrulateră cu marginile uşor convexe. In dreapta, punctul său superior se află la nivelul celei de a III-a articulaţii condrosternale, iar cel inferior pe a VII-a articulaţie condrosternală dreaptă. Punctele din stînga sînt situate la oarecare distanţă de stern. Astfel, cel superior se găseşte în al II-lea spaţiu intercostal sting la 2 cm de stern , iar cel inferior în al V-lea spaţiu intercostal sting în dreptul liniei medioclaviculare. In dreptul ultimului punct se palpează şocul apexian.

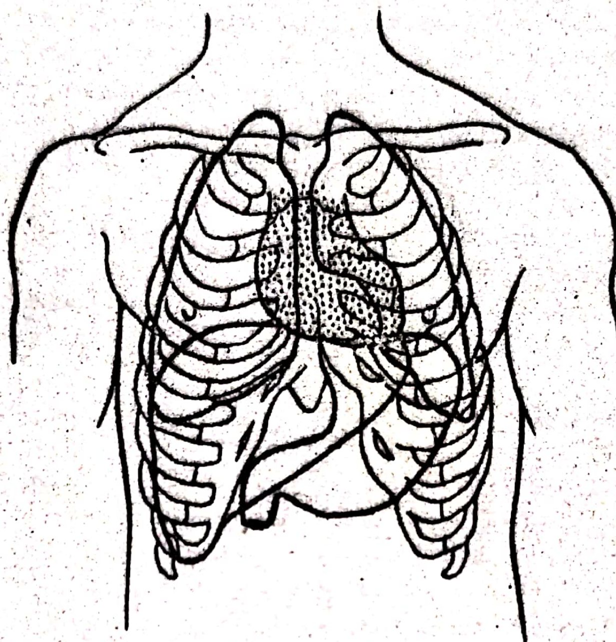


FIG. 81. PROIECTIA INIMII PE FATA ANTERIOARA A TORACELUI

In aria matităţii relative se înscrie aria matităţii absolute, corespunzînd suprafeţei în care inima vine în raport direct cu peretele toracic, fără interpunerea pleurei şi pulmonilor. Această arie este delimitată la stînga de linia care uneşte al IV-lea cartilaj costal sting cu vîrful inimii, iar la dreapta de marginea stîngă a sternului. Limita inferioară nu se poate aprecia prin percuţie, deoarece se suprapune matităţii hepatice. In aria matităţii absolute se proiectează parţial ambii ventriculi.

PROIECTIA OSTIILOR ATRIOVENTRICULARE SI ARTERIALE. FOCARE DE AUSCULTATIE ALE INIMII. Ostiul atrioventricular drept se proiectează la dreapta liniei mediane, pe linia care uneşte al IV-lea spaţiu intercostal sting cu al VI-lea cartilaj costal drept. Proiecţia ostiului atrioventricular sting se face pe linia care uneşte al III-lea cu al IV-lea spaţiu costal sting, pe marginea stîngă a sternului.

Ostiile pulmonare şi aorta se proiectează în dreptul celui de al III-lea cartilaj costal sting şi respectiv în al III-lea spaţiu intercostal sting. Primul are traiect orizontal, fiind situat aproape jumătate retrosternal, pe cînd ultimul are traiect oblic fiind situat 2/3 retrosternal.

Proiecţia anatomică a ostiilor nu corespunde focarelor de auscultaţie, care sînt folosite în clinică. In dreptul acestor focare zgomotele inimii se percep cu maximum de intensitate. Aceasta se datoreşte mai multor cauze. In primul rînd, unele din ostiile de proiecţie anatomică sînt mascate de ţesut pulmonar. In afară de aceasta, ostiile din partea stîngă sînt situate mai profund, fapt care face ca zgomotele produse

ostiile din partea stîngă

de închiderea valvelor lor să se suprapună celor ale ostiilor drepte. In sfîrşit, al treilea motiv este reprezentat de propagarea zgomotelor cardiace de-a lungul curentului

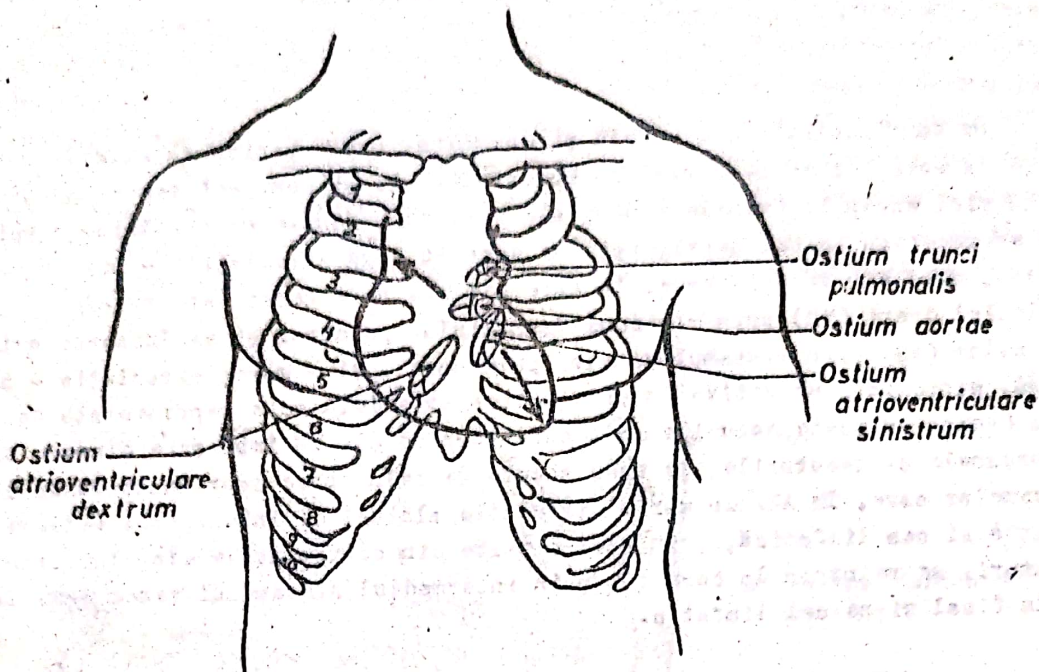


FIG. 82. PROIECTIA ORIFICIILOR INIMII

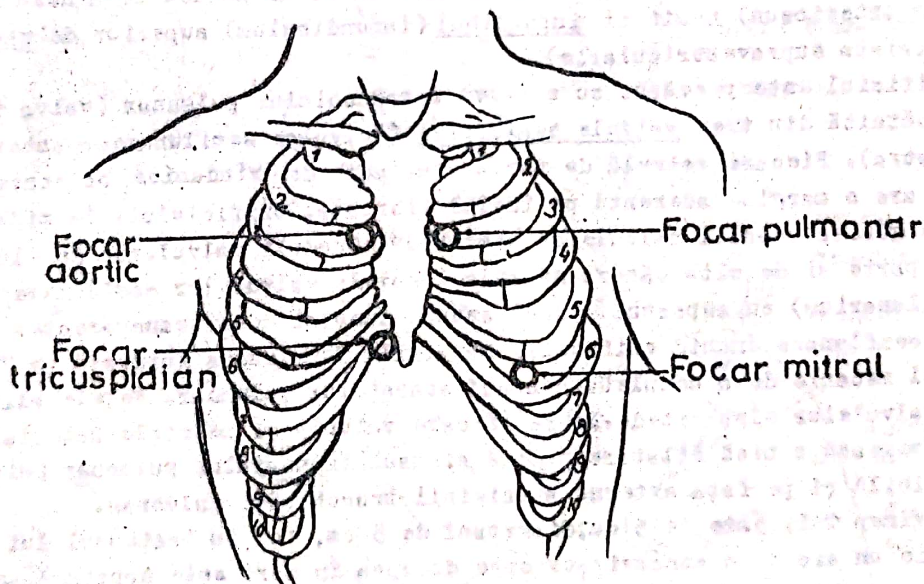


Fig. 83. FOCARELE DE AUSCULTATIE ALE INIMII

sanguin. Astfel, focarul de auscultaţie al ostiului atrioventricular sting se află la vîrful inimii, pe cînd cel al ostiului atrioventricular drept corespunde proiecţiei anatomice. Datorită sensului fluxului sanguin de la originea aortei spre arcul aortic, focarul de auscultaţie al acestuia se află în al II-lea spaţiu intercostal drept, în apropierea marginii drepte a sternului, iar cel al pulmonarei în al II-lea spaţiu intercostal sting în apropierea marginii stîngi a sternului.

VASELE MEDIASTINULUI

La om circulația este dublă și completă. Dublă pentru că sîngele trece de două ori pe la cord pentru a-și realiza funcțiile sale și completă pentru că sîngele oxigenat cu mici excepții (venele minime ale cordului, venele bronhiolelor respiratorii etc.), nu se amestecă cu cel neoxigenat. Se descriu două circulații: - mica circulație-cord, pulmon, cord sau de oxigenare, în care sîngele neoxigenat este trimis la pulmon din ventriculul drept (VD) prin sistemul trunchiului pulmonar și se întoarce oxigenat în atriul stîng (AS) prin sistemul venelor pulmonare , și - marea circulație - cord organism cord, sistemică, nutritivă în care partea arterială este reprezentată de sistemul aortic (aorta cu toate ramurile ei), care pornind din VS împărție sîngele oxigenat în toate organele și țesuturile, de unde acesta se reîntoarce neoxigenat la cord prin sistemul venelor cave, în AD. In marea circulație alături de întoarcerea venoasă trebuie adăugată și cea limfatică, prin care o parte din componentele sîngelui transvazate la țesuturi, se reîntorc la cord tot prin intermediul sistemului venos care îl colectează în final și pe cel limfatic.

ARTERELE MARI ALE MEDIASTINULUI

TRUNCHIUL PULMONAR (truncus pulmonalis) pornește de la nivelul unui inel fibros (anulus fibrosus trunci pulmonalis) situat în VD la partea terminală a conului arterial (conus arteriosus) numit și infundibul (infundibulum) superior de creasta supraventriculară (crista supraventricularis).

Orificiul este prevăzut cu o valvă a trunchiului pulmonar (valva trunci pulmonalis) alcătuită din trei valvule semilunare (valvulae semilunares; anterior, dextra et sinistra). Fiecare valvulă de forma unui cuib de rîndunică cu convexitatea spre ventricul are o margine aderentă pe inelul fibros al orificiului. La mijlocul marginii libere se găsesc nodulii valvulelor semilunare (noduli valvularum semilunarium - Morgagni) de o parte și de alta cărora se află lunulele valvulelor semilunare (lunulae valvularum semilunarium) cu aspectul a două arcuri subțiri ușor transparente. Atunci cînd valvulele semilunare închid orificiul, marginile lor libere formează un "Y", nodulii avînd un rol mecanic de a completa centrul aparatului valvular. Fețele axială și parietală ale valvulelor sînt netede.Intre fiecare valvulă și peretele arterial din dreptul ei se formează o mică dilatare numită sinusul trunchiului pulmonar (sinus trunci pulmonalis) vizibilă și pe fața externă a originii trunchiului pulmonar.

Lungimea T.P. este de 5 cm,diametrul de 3 cm, iar în traiectul lui aproape orizontal descrie un arc cu o concavitate spre dreapta în care este cuprinsă aorta ascendentă.

Dintre cele trei vase mari vizibile deasupra cordului, trunchiul pulmonar, (TP) este cel mai la stînga; aorta ascendentă este la mijloc, iar la dreapta ei se află vena cavă superioară (VCS), cele două artere apar ca răsucite una în jurul celeilalte, deoarece TP pornește anterior de originea aortei, se îndreaptă posterior ușor ascendent, ocolește aorta ascendentă pe flancul ei stîng și ajunge posterior și inferior de arcul aortic. In dreptul vertebrei T_5 în concavitatea arcului aortic, TP se divide în arterele pulmonare dreaptă și stîngă.

Sacul pericardic fibros învelește în totalitate trunchiul pulmonar și se

continuă apoi pe adventicea celor două artere pulmonare, care iau naştere imediat după ieşirea din pericard a trunchiului lor de origine.

In interiorul sacului pericardic fibros, trunchiul pulmonar şi aorta ascendentă sînt cuprinse într-o teacă comună formată de pericardul seros. Anterior, trunchiul pulmonar corespunde extremităţii sternale a celui de al doilea spaţiu intercostal stîng şi a cartilajelor care îl delimitează. La origine este acoperit de urechiuşa stîngă şi apoi de pericardul seros. Pericardul fibros şi pleura recesului costomediastinal stîng se interpune între trunchiul pulmonar şi peretele toracic iar între aceste elemente se află timusul la copii sau resturile fibrozate ale acestuia la adulţi. La originea trunchiului pulmonar, posterior se află aorta ascendentă cu artera coronară stîngă, apoi

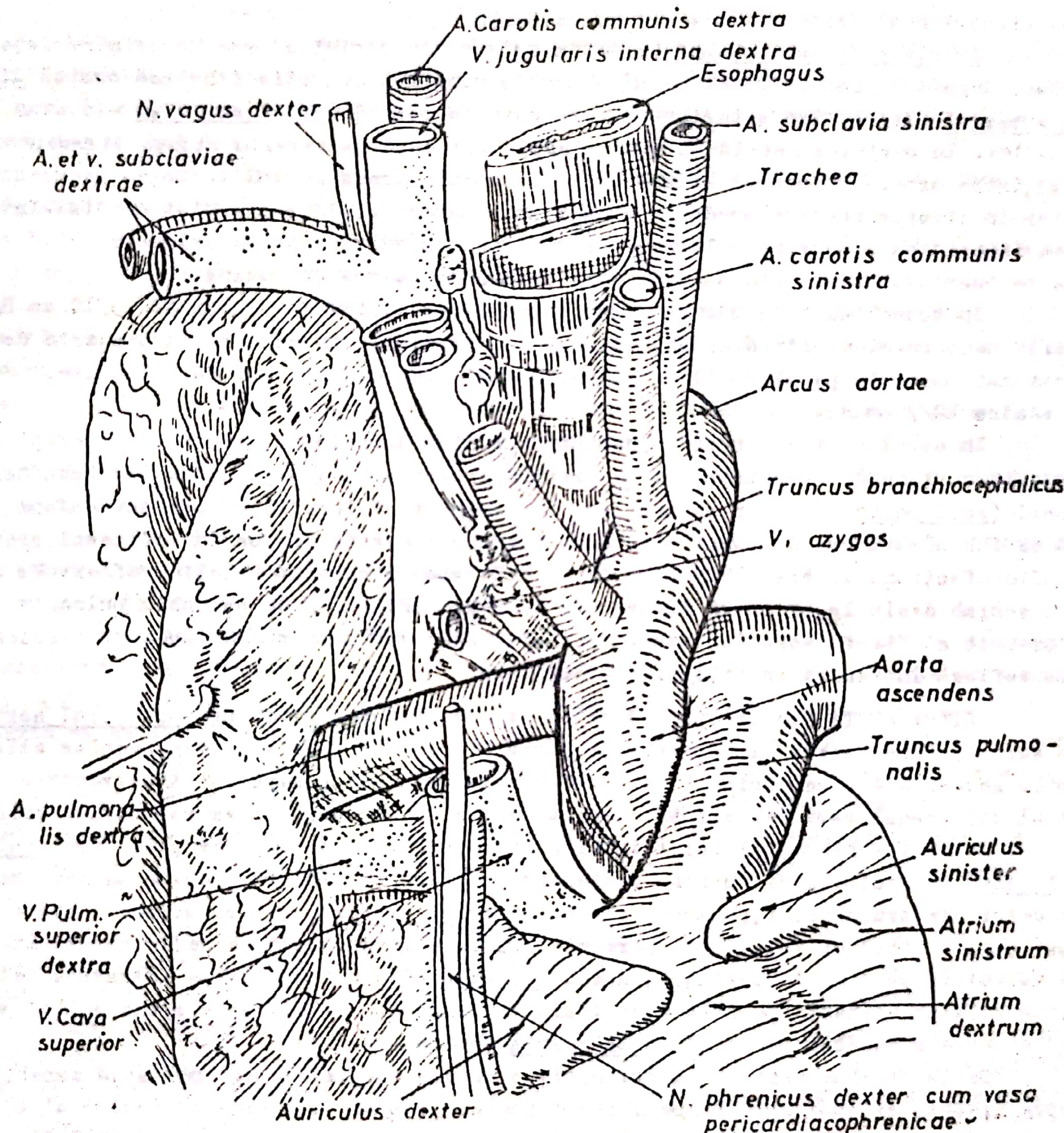


FIG. 84. AORTA ASCENDENTĂ ŞI TRUNCHIUL PULMONAR

aorta se aşează pe flancul lui drept. La acest nivel posterior de trunchiul pulmonar se află peretele anterior al AS cu care pediculul arterial delimitează sinusul transvers al pericardului. In stînga trunchiului pulmonar se află artera coronară stîngă acoperi-

tă de urechiuşa stîngă, tot aici fiind şi orificiul stîng al sinusului transvers. Cel drept se află între aorta ascendentă şi vena cavă superioară. Intre bifurcaţia trunchiului pulmonar şi arcul aortic este cuprinsă partea superficială a plexului cardiac.

Ramurile trunchiului pulmonar îşi au originea sub arcul aortic şi se aşează aproape paralel cu acestea, artera pulmonară dreaptă fiind ceva mai lungă şi mai largă decît cea stîngă.

Artera pulmonară dreaptă (arteria pulmonalis dextra) se îndreaptă orizontal spre dreapta pe sub arcul aortic, posterior de vena cavă superioară, superior de vena pulmonară superioară stîngă, anterior de esofag şi de bronhia dreaptă şi pătrunde în rădăcina pulmonului drept, unde se va divide în ramurile ei lobare. Ea delimitează superior sinusul transvers al pericardului.

Artera pulmonară stîngă (arteria pulmonalis sinistra) are la origine faţa ei superioară legată de concavitatea arcului aortic printr-o formaţie fibroasă numită ligamentul arterial (ligamentum arteriosum) care este permeabil (canal arterial - ductus arteriosus) doar în perioada fetală şi cîteva săptămîni după naştere. La stînga ligamentului arterial, între artera pulmonară stîngă şi arcul aortic trece nervul laringeu recurent stîng, iar în dreapta acestui cordon fibros, partea superficială a plexului cardiac. Intre marginea inferioară a arterei pulmonare şi vena pulmonară superioară stîngă se află o plică a pericardului seros ridicată de vena cardinală stîngă fibrozată.

In trunchiul pulmonar unde presiunea hidrostatică este doar de 25/10 mm Hg, condiţiile hemodinamice diferă de cele din marea circulaţie în care presiunea este de cca 5 ori mai mare. In patul capilar, datorită însă unei descreşteri foarte lente, presiunea rămîne 12/7 mm Hg.

In cazul unei ridicări a presiunii în mica circulaţie, ventriculul drept este suprasolicitat şi după o scurtă adaptare prin hipertrofie se dilată şi devine insuficient funcţional (cord pulmonar - cor pulmonale). De remarcat că insuficienţa ventriculară dreaptă se instalează rapid atunci cînd sînt obstacole periferice ca în emfizemul cronic sau în alte afecţiuni în care prin hipoxie se determină o vasoconstricţie reflexă. Ea nu apare în schimb decît la pierderi importante de peste 1/3 - 1/2 de parenhim pulmonar care a trebuit să fie rezecat în cazuri de necesitate, dar care nu declanşează vasoconstricţia reflexă întîlnită în celelalte afecţiuni.

ARTERA AORTA (aorta) pleacă de la baza ventriculului stîng, orificiul aortic (ostium aortae) fiind aşezat la dreapta şi superior de orificiul atrioventricular stîng, de cuspida anterioară a acestuia şi de porţiunea membranoasă a septului interventricular, la capătul unui canal care reprezintă compartimentul de evacuare al ventriculului stîng.

De inelul fibros al orificiului (anulus fibrosus aortae) se prind trei valvule semilunare (valvulae semilunares: posterior, dextra et sinistra) cu un aspect asemănător celor ale trunchiului pulmonar alcătuind valva aortică (valva aortae). Intre faţa parietală a fiecărui valvule şi peretele aortic corespunzător se delimitează cîte o pungă valvulară ca o mică dilataţie, numită sinus aortic (sinus aortae Valsava). Cele trei sinusuri sînt evidente pe faţa exterioară la originea aortei, care apare astfel mai dilatată şi care a căpătat numele de bulb aortic (bulbus aortae)

De la origine unde are aproximativ 3 cm diametru, aorta se îndreaptă superior întîi spre dreapta şi apoi spre stînga, iar după cca 5 cm se arcuieşte posterior şi spre stînga, trecînd superior de rădăcina pulmonului stîng pentru ca ajunsă la nivelul flancului stîng al vertebrei T_4 să devină descendentă. Pe măsură ce aorta coboară prin torace ea se apropie treptat de linia mediană, pătrunde în abdomen prin hiatul aortic al diafragmei şi se termină prin bifurcare (arterele iliace comune dreaptă şi stîngă) la marginea inferioară a vertebrei L_5 nivel la care diametrul ei a rămas doar de 1,75 cm.

In mod convenţional, după direcţie şi aşezarea lor topografică, aortei i se

descriu următoarele porțiuni: aorta ascendentă, arcul aortic și aorta descendentă cu o parte toracică și alta abdominală.

Aorta ascendentă (aorta ascendens). Această porțiune incipientă, cuprinsă între orificiul aortic și emergența trunchiului brahiocefalic, este așezată în mediastinul mijlociu fiind în întregime intrapericardică, pericardul fibros continuîndu-se cu adventicea părții terminale a aortei ascendente.

Împreună cu trunchiul pulmonar ea este cuprinsă într-o teacă comună formată de pericardul seros, iar pediculul arterial astfel alcătuit, limitează anterior sinusul transvers al pericardului, loc de elecție pentru pensarea pediculului atunci cînd trebuie instalată circulația extracorporală.

De la orificiul aortic care se proiectează în dreptul marginii inferioare a celui de al treilea cartilaj costal în spatele jumătății stîngi a sternului, aorta urcă anterior și spre dreapta, răsucindu-se în jurul trunchiului pulmonar și ajunge rămînînd în continuare posterior de stern pînă la marginea superioară a celui de al doilea cartilaj costal drept.

După bulbul aortic,diametrul ei descrește pentru ca în porțiunea ei terminală, aorta ascendentă să se dilate iar, prin bombarea peretelui drept care primește toată presiunea sîngelui împins de sistola ventriculară. Această dilatație (sinus maximus aortae) este locul de elecție al anevrismelor și al rupturii de aortă.

Anterior, în partea inferioară, aorta ascendentă este în raport cu infundibulul, cu originea trunchiului pulmonar și cu urechiușa dreaptă. In rest, este separată de peretele toracic prin pericardul și pleura recesului costomediastinal drept,între care se află timusul la copil, sau resturile acestuia și țesut adipos la adult.

Posterior, prin intermediul sinusului transvers pericardic, ea este în raport cu fața anterioară a atriilor (în special cel stîng),cu artera pulmonară și cu bronhia dreaptă.

La dreapta, superior de urechiușa dreaptă se află porțiunea intrapericardică a venei cave superioare, între aceasta și aortă fiind orificiul drept de comunicare al sinusului transvers cu cavitatea pericardică.

Fața stîngă a aortei ascendente este în raport cu trunchiul pulmonar. Intre cele două vase se găsesc două mici formațiuni cu structură asemănătoare glomusului carotic (chemoreceptor) numite corpuri paraaortice (corpora paraaortica) unul superior între aortă și artera pulmonară dreaptă iar altul inferior, mai apropiat de bulbul aortic.

Din sinusurile aortice stîng și drept se desprind arterele coronare respective. Orificiul de plecare al acestora este situat imediat superior de marginea valvulei semilunare atunci cînd în sistola ventriculară ea este aplicată pe peretele aortic, așa că intrarea sîngelui în arterele coronare nu este stînjenită nici în această fază a revoluției cardiace.

Arcul aortic (arcus aortae). Această porțiune curbă în a cărei concavitate inferioară este cuprinsă rădăcina pulmonului stîng, se întinde de la emergența trunchiului brahiocefalic pînă la inserția ligamentului arterial. De la nivelul unde continuă porțiunea ascendentă, aorta se îndreaptă posterior și spre stînga descriind o altă concavitate mai puțin accentuată în care sînt cuprinse traheea și esofagul și ajunge pe flancul stîng al marginii inferioare a vertebrei T_4 unde schimbîndu-și din nou direcția devine descendentă.

Arcul aortic împreună cu arterele care pleacă din ele sînt cuprinse deci în mediastinul superior unde formează un plan arterial așezat posterior de planul venos și anterior de trahee.

Fața anterioară și laterală a arcului aortic este încrucișată de nervul frenic stîng, nervii cardiaci inferiori din vag, nervii cardiaci superiori stîngi simpatici

şi trunchiul nervului vag sting, care este situat cel mai posterior şi care la acest nivel dă nervul laringeu recurent sting, împreună cu care trece pe sub arcul aortic. Vena intercostală superioară stingă, atunci cînd există, urcă printre vag şi frenic spre vena brahiocefalică stingă. Pleura şi pulmonul sting la nivelul căruia se formează un şanţ caracteristic separă această faţă a arcului aortic de peretele toracic.

Inferior, concavitatea arcului vine în raport cu bifurcaţia trunchiului pulmonar după care trece peste artera pulmonară şi bronhia stingă. La capătul ei, concavi-

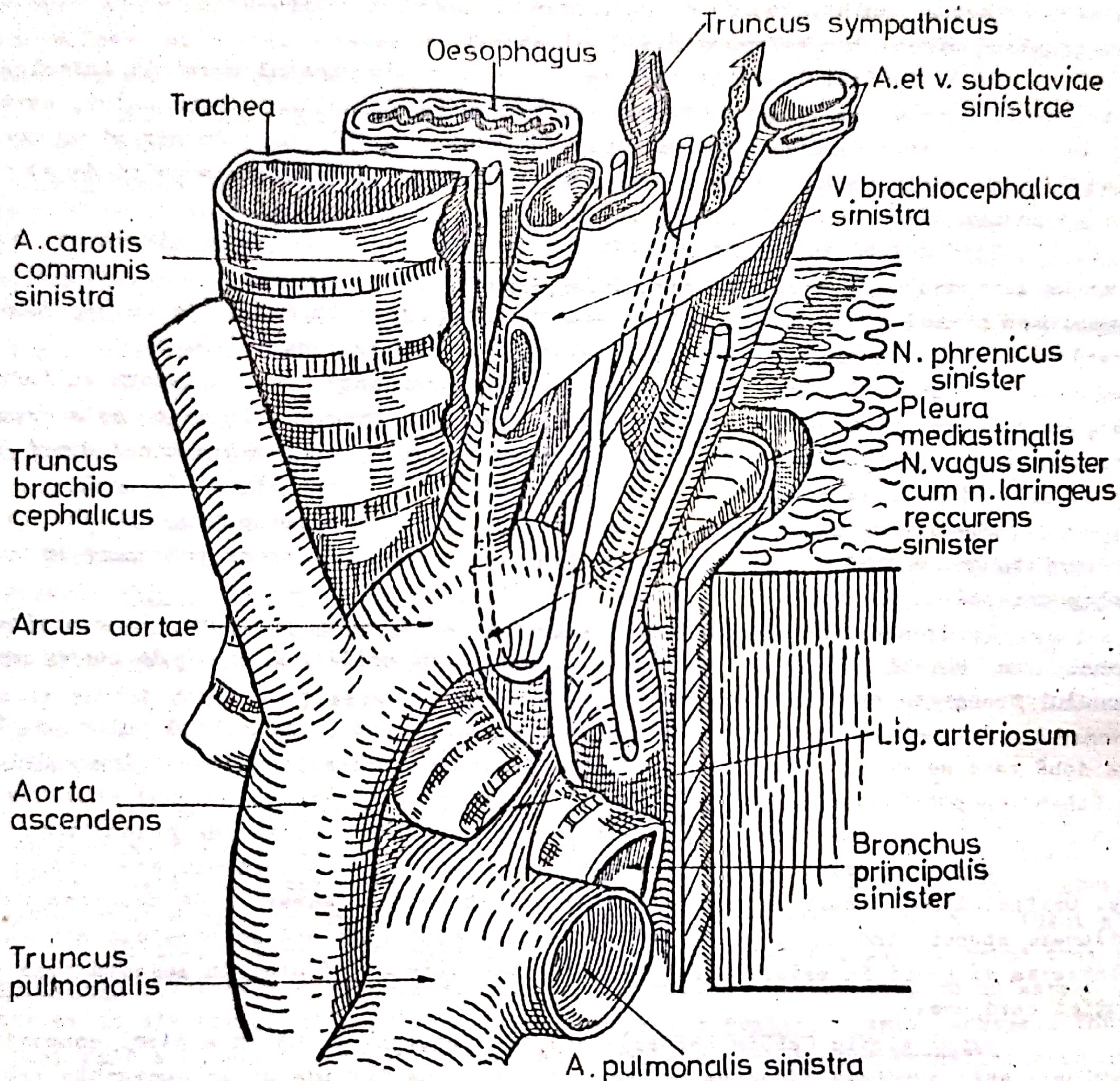


FIG.85. ARCUL AORTIC (raporturi)

tatea arcului aortic este legată prin ligamentul arterial de originea arterei pulmonare stîngi. Nervul vag şi bucla nervului laringeu recurent sting sînt la stînga acestui ligament. Intre arcul aortic, ligamentul arterial şi cele două artere pulmonare se delimitează un patrulater în care este situat plexul cervical superficial.

Faţa postero-medială este şi ea concavă şi vine în raport succesiv cu tra-

heea, nervul laringeu recurent sting, esofagul, canalul toracic și coloana vertebrală. Tot pe această față se află și plexul cardiac profund.

Fața superioară convexă este aceea de pe care se desprind în ordinea succesiunii lor trei mari artere colaterale: trunchiul brahiocefalic, artera carotidă comună stingă și artera subclavie stingă. Anterior, originea acestor vase este încrucișată de vena brahiocefalică stingă. Punctul culminant al arcului se proiectează la adult la distanță de incizura jugulară a sternului (cca 2,5 cm) pe cînd la copil datorită înălțimii reduse a sternului, iar la bătrîni prin alungirea aortei, el ajunge imediat sub această incizură.

Există o variabilitate anatomică accentuată la nivelul aortei. Uneori arcul aortic trece peste rădăcina pulmonului drept (situație normală la păsări),după care aorta poate coborî fie pe flancul drept al coloanei vertebrale cînd se asociază de regulă o transpoziție și a altor viscere toracice și abdominale, fie revine la poziția ei normală din stînga coloanei, cînd anomalia poate rămîne localizată doar la aortă. Alteori arcul aortic este dedublat, iar în butoniera astfel formată sînt cuprinse traheea și esofagul (situație normală la reptile prin persistența aortei dorsale drepte).

Colateralele arcului aortic pot avea de asemenea emergențe variabile, numărul diminuînd sau crescînd. Astfel, se vede și în stînga unui trunchi brahiocefalic,alteori dintr-un trunchi comun se desprind toate cele patru artere de la baza gîtului, după cum și fiecare dintre ele poate avea origine separată în arcul aortic. Dacă arterele vertebrale pleacă și ele direct din arc, colateralele lui pot ajunge la 5 sau 6. In unele cazuri se observă un trunchi unic pentru primele trei, artera subclavie stîngă desprinzînduse separat, sau situația în care există un trunchi unic pentru cele două carotide comune. In transpoziția de aortă, trunchiul brahiocefalic este în stînga. O anomalie destul de frecventă este și aceea în care artera subclavie dreaptă este ultima colaterală a arcului aortic, și trebuie să treacă în dreapta prin spatele esofagului (arteria lusoria). Această situație poate determina disfagie la bătrîni sau cînd artera devine rigidă, fapt care o deosebește de toate celelalte anomalii prezentate,care nu au răsunet clinic, ele fiind descoperiri întîmplătoare intraoperatorii sau necroptice.

<u>Trunchiul brahiocefalic</u>(truncus brachiocephalicus). Prima și cea mai largă colaterală a arcului aortic are o lungime de cca 4 cm. De la originea care marchează convențional începutul arcului aortic și care se proiectează în centrul manubriului sternal, urcă oblic prin fața traheei spre flancul drept al acesteia pînă la nivelul marginii superioare a articulației sternoclaviculare drepte, unde se bifurcă în arterele carotidă comună și subclavie, drepte.

Anterior, vine în raport cu vena brahiocefalică stîngă și vena tiroidiană inferioară dreaptă care îl separă de timus sau de vestigiile acestuia.Prin intermediul acestor formațiuni este separat de originile mușchilor sternohioidian și sternotiroidian.

Posterior, are la început traheea și apoi cînd trece lateral de ea, este acoperit de pleura mediastinală, între el și pleură găsindu-se nervul vag drept.

Lateral de el se află vena brahiocefalică dreaptă și în continuare porțiunea extrapericardică a venei cave superioare. Această față, prin intermediul pleurei mediastinale care o acoperă, vine în raport cu pulmonul drept.

Medial,are originea arterei carotide comune stîngi, venele tiroidiene inferioare și apoi traheea.

In general este lipsit de ramuri, dar uneori se pot desprinde ramuri timice și bronșice, iar mai frecvent o arteră thyroidea ima care urcă anterior de trahee spre regiunea istmului tiroidian.Ea poate avea originea și în arterele carotidă comună, subclavie, sau toracică internă din dreapta.

<u>Artera carotidă comună stîngă</u> (arteria carotis communis sinistra). Porțiunea intratoracică a arterei urcă din arcul aortic pînă în dreptul articulației sterno-claviculare stîngi unde pătrunde în baza gîtului. Anterior are raporturi asemănătoare trunchiului brahiocefalic situat la dreapta ei. In triunghiul cu vîrful inferior delimitat de cele două vase este cuprinsă traheea, vena tiroidiană inferioară și artera tiroidiană ima. Nervii vag și frenic stîngi coboară pe marginea stîngă a arterei, iar posterior de ea se află artera subclavie stîngă cu artera vertebrală stîngă și canalul toracic. Aretera carotidă comună nu dă ramuri colaterale.

<u>Artera subclavie stîngă</u> (arteria subclavia sinistra). De la locul de origine urcă vertical spre baza gîtului, unde se arcuiește lateral, superior de cupula pleurală, pentru a străbate prin hiatul dintre mușchii scaleni anterior și mediu. Anterior de porțiunea intratoracică a arterei subclavii stîngi, se află originea venei brahiocefalice stîngi de care este separată prin artera carotidă comună stîngă, nervul vag stîng și nervii cardiaci stîngi.Medial, se află esofagul cu nervul laringian recurent stîng și canalul toracic. Lateral, prin intermediul pleurei are raport cu pulmonul stîng pe care formează un șanț caracteristic iar posterior, artera stă pe coloana vertebrală, acoperită de mușchii prevertebrali. In această primă porțiune artera subclavie nu dă ramuri colaterale.

<u>Aorta toracică</u> (aorta thoracica). Aorta toracică este prima porțiune a <u>aortei descendente</u> (aorta descendens) situată în întregime în planul cel mai profund al medias-

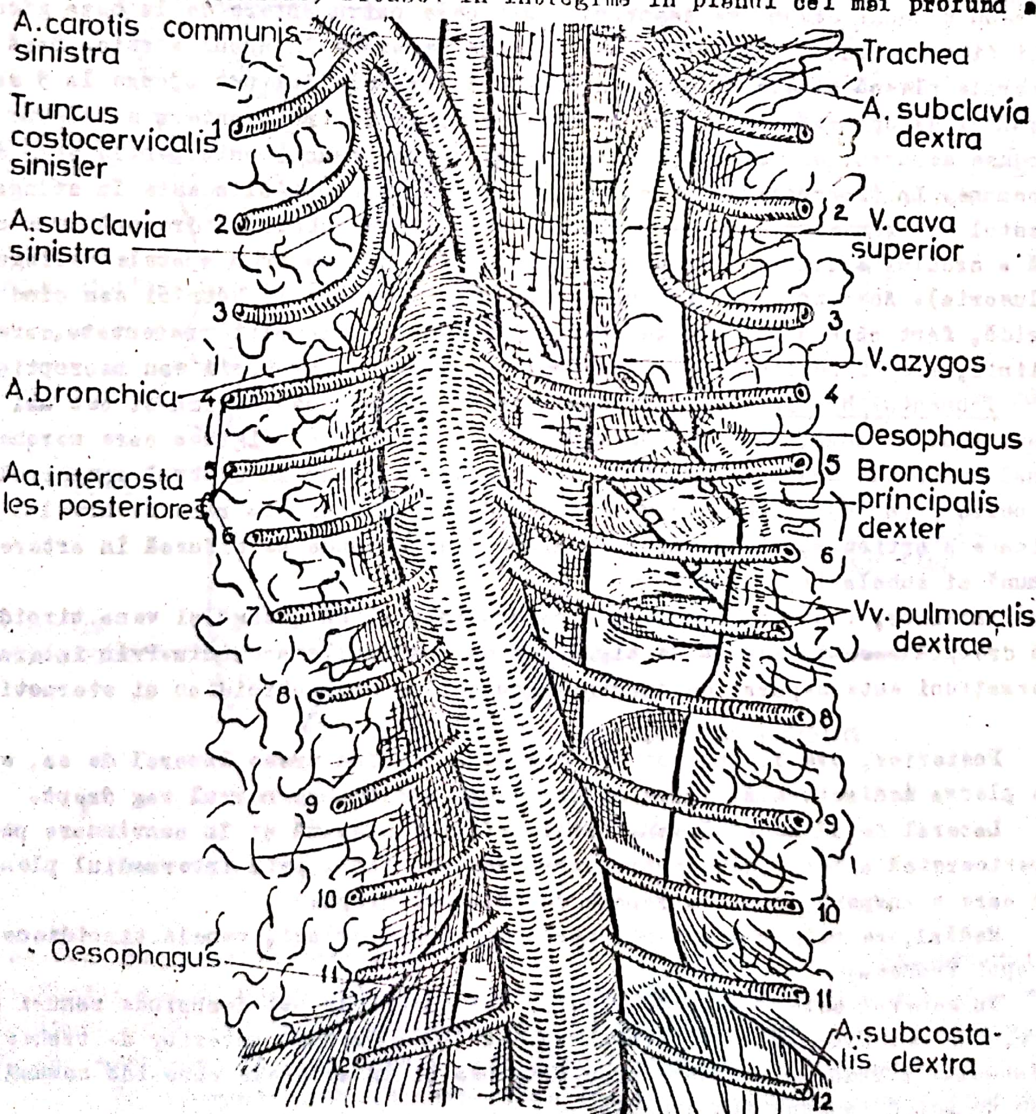


FIG.86. AORTA DESCENDENTĂ TORACICĂ (vedere posterioară)

tinului posterior. La nivelul marginii inferioare a flancului sting al vertebrei T_4 se continuă arcul aortic și coboară apropiindu-se de planul median spre a se termina anterior de marginea inferioară a vertebrei T_{12}, la nivelul hiatului aortic al diafragmei.

In prima porțiune are medial și apoi posterior, coloana vertebrală pe care coboară trunchiul simpatic sting și vena hemiazygos. Anterior se găsește rădăcina pulmonului sting, sub care vine în raport cu pulmonul pe care determină un șanț în continuarea celui format de arcul aortic.

In proțiunea inferioară ea se așează anterior de vertebrele T_7 - T_{10} și posterior de esofag. Acesta încrucișează fața anterioară a aortei toracice și din dreapta trece spre stînga ei în partea inferioară. Inițial posterior de aortă și apoi pe flancul ei sting pînă la T_4 urcă canalul toracic, care o desparte de vena azigos. Pe fața ei laterală este pleura mediastinală care se insinuează între aortă și esofag determinînd recesul pleural interaorticoesofagian. Prin intermediul pleurei, fața laterală este în raport cu fața medială a pulmonului sting pe care așa cum a fost amintit, determină un șanț caracteristic.

Ramurile aortei toracice sînt parietale (arterele intercostale 3 - 11, arterele subcostale și arterele frenice superioare) și viscerele (arterele pericardice, bronșice, esofagiene, mediastinale). Traiectul și distribuția lor sînt descrise la peretele trunchiului și la organele respective.

VENELE MARI ALE MEDIASTINULUI

Intre venele mari ale mediastinului trebuie descrisă vena cavă superioară cu originea ei din confluarea celor două vene brahiocefalice dreaptă și stîngă, cu afluenții ei reprezentați de sistemul venelor azigos, precum și partea toracică a venei cave inferioare.

Vena cavă superioară adună sîngele de la jumătatea supradiafragmatică a corpului ca și de la o mică porțiune a peretelui posterior al abdomenului, prin sistemul venelor azigos.

Ea se formează prin unirea celor două vene brahiocefalice dreaptă și stîngă, fiecare din ele fiind rezultatul confluenței venei jugulare interne cu vena subclavie de aceeași parte. Vena jugulară internă primește în general sînge de la extremitatea cefalică, pe cînd vena subclavie adună îndeosebi sîngele membrului superior și al toracelui. La confluența celor două vase se varsă și colectoarele mari limfatice.

Planul venos alcătuit de cele două vene brahiocefalice cu o parte din afluenții lor și cu vena cavă superioară pe care ele o formează este așezat în mediastinul anterior în spatele timusului sau a vestigiilor lui și anterior de planul arterial în care se găsesc arcul aortic și arterele care merg din el.

VENELE BRAHIOCEFALICE

Vena brahiocefalică dreaptă (vena brachiocephalica dextra). De la originea ei din spatele articulației sternoclaviculare drepte, coboară aproape vertical posterior de marginea dreaptă a manubriului sternal, îndreptîndu-se ușor medial spre a se uni cu cealaltă venă brahiocefalică în dreptul marginii inferioare a primului cartilaj costal drept sau la nivelul articulației lui cu sternul. Este mai scurtă decît cea stîngă avînd o lungime de 25-30 mm și un diametru de cca 16 mm.

Acoperită de pleura mediastinală și deci de pulmonul drept la acest nivel, trec posterior de ea nervul vag drept care o încrucișează, iar lateral nervul frenic. Tot posterior se află și originea arterei toracice interne drepte. In partea medială urcă pe lîngă venă trunchiul brahiocefalic.

<u>Vena brahiocefalică stîngă</u> (vena brachiocephalica sinistra) se formează ca şi precedenta în spatele articulaţiei sternoclaviculare stîngi, după care se îndreaptă medial avînd o direcţie mai puţin verticală. După un traiect mai lung (60 mm) prin spatele manubriului, de pe care îşi au originea muşchii sternohioidian şi sternotiroidian, depăşeşte linia mediană şi unindu-se cu omonima formează vena cavă superioară. In partea ei terminală este acoperită anterior de recesul costomediastinal drept (fig.85). Trecînd spre hemitoracele drept ea încrucişează prin faţa ei posterioară: artera subclavie stîngă, artera toracică internă stîngă, carotida comună stîngă alături de care este nervul vag stîng, traheea, trunchiul brahiocefalic şi nervul frenic stîng. Inferior de ea este arcul aortic. Diametrul ei este de 16 mm ca şi la cea dreaptă.

Afluenţii venelor brahiocefalice sînt reprezentaţi de:

- venele tiroidiene inferioare care uneori fac un plex tiroidian impar în care pot conflua sau nu venele timice, venele traheale şi venele esofagiene;
- venele vertebrale care adună sîngele regiunii nucale şi de la o parte din encefal. Ele se vor forma prin confluenţa venelor vertebrale anterioare şi accesorii cu vena cervicală profundă;
- venele toracice interne care înainte de vărsare fac un vas unic;
- venele intercostale supreme (ale primului spaţiu intercostal);
- uneori vena intercostală superioară stîngă;
- vene pericardice, pericardofrenice, mediastinale şi mai rareori venele bronşice (vezi capitolul cap şi gît).

VENA CAVA SUPERIOARA (vena cava superior) este situată în mediastinul superior în partea ei extrapericardică şi apoi după pătrunderea în sacul pericardic, în me-

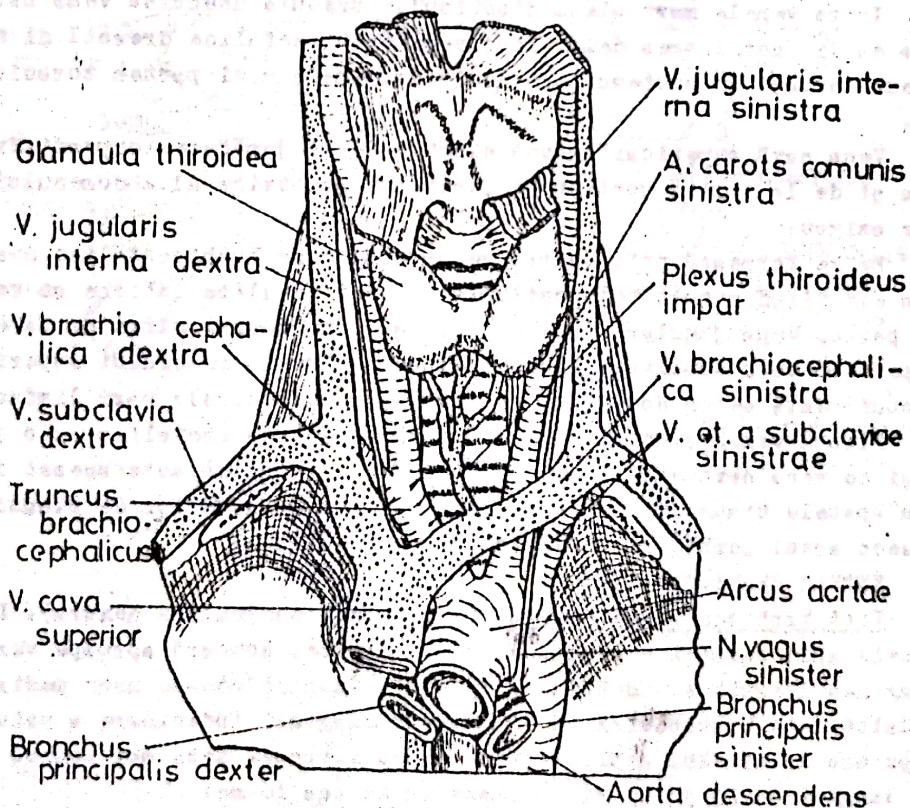


FIG 87. VENA CAVA SUPERIOARA

diastinul mijlociu. După formare coboară paralel cu marginea dreaptă a sternului îndreptîndu-se posterior deci mai profund, spre a se termina în atriul drept, unde se deschide prin orificiul venei cave superioare care se proiectează în dreptul marginii superioare al cartilajului costal III. Lungimea ei este de cca 70 mm, iar diametrul de 20-22 mm.

Segmentul extrapericardic care este mai lung ca cel intrapericardic are anterior lîngă marginea dreaptă a sternului cartilajele 2-3 şi primele două spaţii intercostale, unde sînt situate şi vasele toracice interne. Intre vena cavă superioară şi elementele peretelui toracic se interpune recesul pleural costomediastinal drept, iar la tineri şi timusul. Postero-medial de vena cavă superioară se află traheea cu bronhia dreaptă, vagul drept, ganglionii limfatici traheobronşici. Postero-lateral şi apoi lateral se situează pleura şi pulmonul drept, sub pleură coboară nervul frenic drept. In partea medială vine în raport cu aorta ascendentă. Segmentul intrapericardic are anterior urechiuşa dreaptă, posterior arterele şi venele pulmonare drepte, medial bulbul aortic, iar lateral aceleaşi raporturi ca primul segment, dar prin intermediul pericardului.

SISTEMUL VENELOR AZIGOS. Acest sistem adună o mare parte din sîngele venos al toracelui, iar prin originea sa în vene abdominale şi o mai mică parte din sîngele venos al abdomenului.

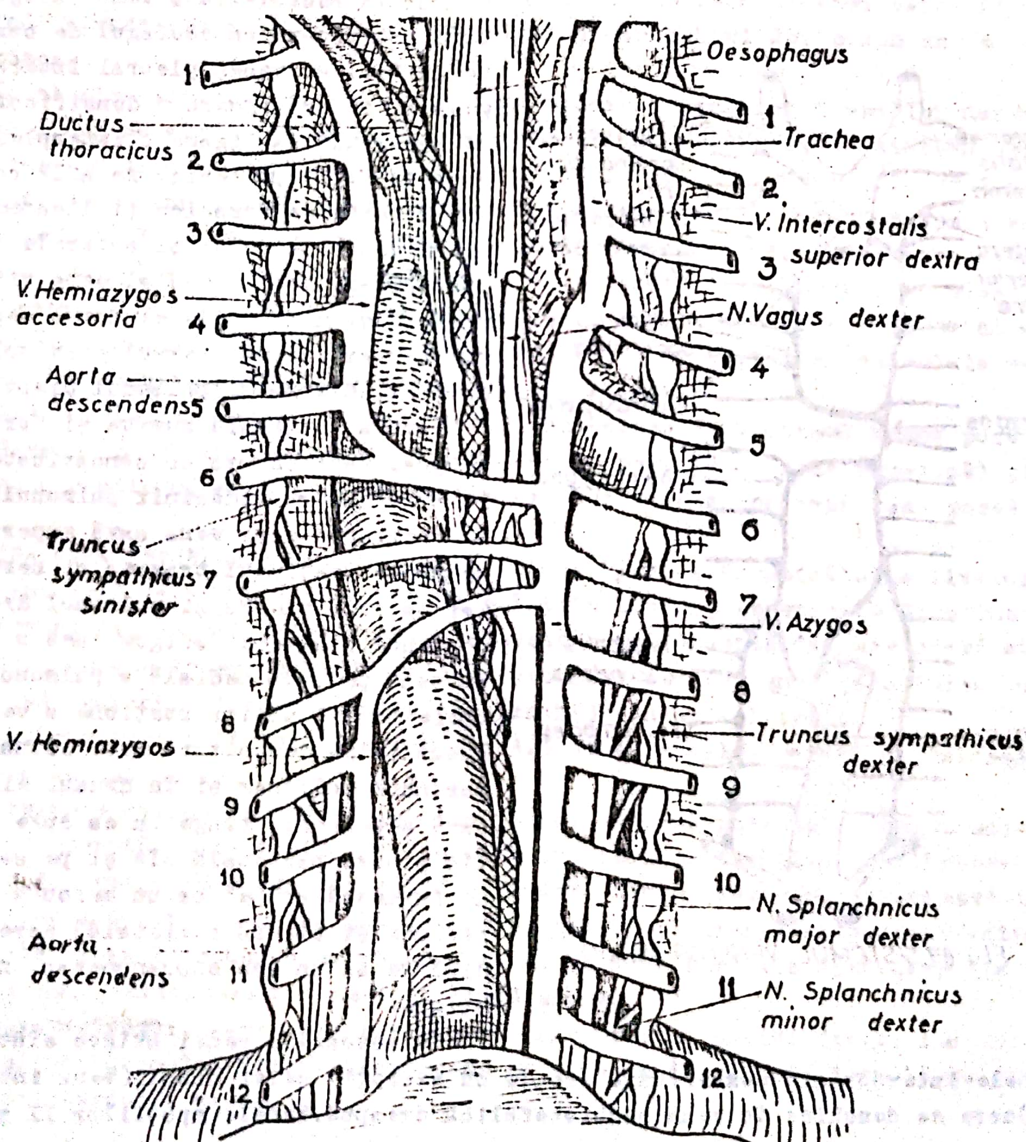


FIG. 88. SISTEMUL VENELOR AZYGOS

Venele azigos derică din plexurile venoase vertebrale intern şi extern, fiecare din ele subdivizate într-un grup anterior şi altul posterior, bogat anastomozate între ele.

Primul este în interiorul canalului vertebral (plexus venosi vertebrales interni-anterior et posterior) şi adună sîngele de la vertebre, măduva spinării şi meningele spinale; celălalt este în jurul coloanei vertebrale (plexus venosi vertebrales externi-anterior et posterior) şi culege sîngele de la vertebre şi muşchii jgheaburilor vertebrale.

Din cele două plexuri sîngele este adunat de vene intervertebrale care se varsă în venele lombare ascendente. Venele lombare ascendente (cîte 2-3 de fiecare parte) se unesc în apropierea diafragmei într-un trunchi unic în care vin şi vene tributare ale venei cave inferioare (colaterale din venele lombare 1 şi 2). Trunchiul comun(vena lumbalis ascendens) după ce străbate pe sub pilierul lateral al diafragmei (ligamentum arcuatum mediale) ajunge în torace unde la nivelul vertebrei T_{12} se uneşte cu vena subcostală formînd vena azigos în dreapta şi vena hemiazigos în stînga.

Vena azigos (v.azygos) urcă pe flancul antero-lateral drept al coloanei vertebrale pînă la nivelul vertebrei T_4 unde se arcuieşte anterior pe deasupra rădăcinii pulmonului drept, spre a se termina în vena cavă superioară exact înainte ca aceasta să intre în pericard.

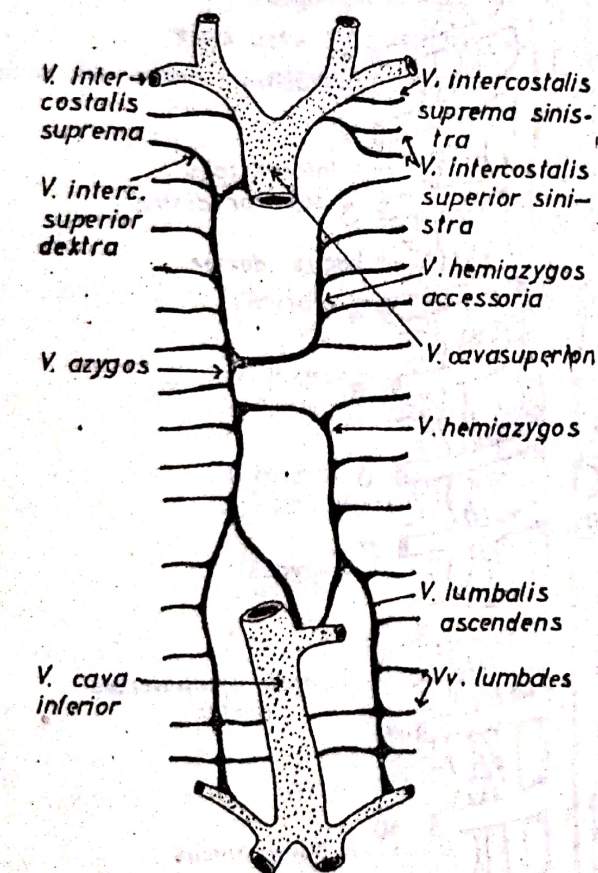


FIG.89. SISTEMUL VENELOR AZYGOS

Partea ascendentă a venei azigos are raporturi anterioare cu esofagul de care o desparte parţial un reces pleural interazigoesofagian şi în continuare o densificare conjunctivă cunoscută ca ligament interpleural(neomologate în N.I.);posterior se află corpul ultimelor 8 vertebre toracice şi ligamentul longitudinal comun anterior şi arterele intercostale posterioare drepte;medial este situat ductul toracic şi dincolo de el aorta descendentă toracică,iar lateral nervul mare splanchnic abdominal, pleura şi pulmonul drept.

Partea terminală numită şi "crosa" venei azigos, face un arc cu concavitatea inferioară pe deasupra rădăcinii pulmonului drept şi se îndreaptă spre vena cavă superioară.Medial, se găsesc esofagul,traheea şi nervul vag drept, iar lateral pleura şi pulmonul drept.Cele două porţiuni ale venei azigos lasă o amprentă ca un şanţ pe faţa medială a pulmonului drept.In unele cazuri ultima porţiune a venei,printr-o anomalie de dezvoltare este situată în plin parenhim pulmonar şi în drumul ei spre vena cavă superioară trage cu ea spre inferior atît pleura parietală cît şi pe cea viscerală. Se formează astfel ca un mezou o falsă scizură (are şi pleura parietală) care izolează medial de ea un lob supranumerar, numit şi lob azigos.

Colectoarele venei azigos sînt reprezentate de venele intercostale posterioare drepte cu excepţia celei dintîi(vena intercostală supremă)care se deschide în vena brahiocefalică dreaptă.Venele spaţiilor II şi III formea-

ză un vas unic numit vena intercostală superioară dreaptă (vena intercostalis superior dextra), iar celelalte (IV - XI) se deschid de obicei individual (fig. 89). Venele intercostale posterioare aduc și sînge din plexurile venoase vertebrale.

Ca vene viscerale se deschid: venele esofagiene, bronșice drepte, pericardice, mediastinale. In vena azigos se mai deschid și venele hemiazigos și hemiazigos accesorie.

Vena hemiazigos (v.hemyazygos) după formare urcă anterior de coloana vertebrală pînă la vertebra T_8 și încrucișează fața anterioară a coloanei prin spatele aortei descendente toracice, a canalului toracic și a esofagului, spre a se duce să se verse în vena azigos.

In ea vin venele intercostale VIII-XI și de asemenea cîteva ramuri esofagiene și mediastinale. La origine ea este anastomozată cu vena renală stîngă.

Vena hemiazigos accesorie (v.hemyazygos accessoria) adună venele intercostale posterioare II-XII din stînga. Prima venă intercostală stîngă se varsă ca și cea din dreapta în vena brahiocefalică. Celelalte două fac vena intercostală superioară stîngă (vena intercostalis superior sinistra) care se poate însă vărsa și în vena brahiocefalică stîngă, iar ultimele se deschid separat de precedentele printr-un colector comun.

Mai poate colecta și vene esofagiene, mediastinale, pericardice, ca și vene bronșice stîngi. Inferior, la nivelul lui T_7 se îndreaptă orizontal spre vena azigos în care se termină. Alteori se duce în vena hemiazigos și trunchiul lor comun se va deschide în vena azigos.

In clinică este important de cunoscut sistemul venos al toracelui deoarece prin intermediul lui se stabilesc numeroase anastomoze între diferitele sisteme care asigură o circulație de derivație extrem de importantă. Astfel în cazul blocării sau comprimării venei cave superioare printr-o tumoră a mediastinului anterior apare edem în jumătatea superioară a corpului (edem în pelerină), marcînd teritoriul care este drenat de vena cavă superioară. Ulterior se deschid anastomozele cavo-cave prin plexurile venoase vertebrale, prin sistemul venelor azigos, prin venele toracice interne și epigastrice (cu venele iliace) etc. intervenind în mod ajutător faptul că valvulele venoase sînt foarte slab reprezentate în sistemul venelor azigos.

Prin venele esofagiene se realizează anastomoze cu sistemul venos port hepatic, cele utilizată în caz de sindrom de hipertensiune portală (ciroză hepatică) și care se manifestă clinic prin dilatații (varice) ale venelor esofagiene (vezi vena portă hepatică).

VENA CAVA INFERIOARA (vena cava inferior) (partea toracică). La nivelul vertebrei T_9 vena cavă inferioară străbate un orificiu fibros, inextensibil, situat în centrul tendinos al diafragmei, între foliola anterioară și dreaptă, de care aderă strîns. Pătrunsă în torace are o foarte scurtă porțiune extrapericardică după care intră în pericard și după un traiect oblic spre medial se deschide în atriul drept.

Lungimea porțiunii toracice este de 3,5 cm la nivelul peretelui lateral și aproape jumătate la cel medial.

Porțiunea extrapericardică este în raport cu baza pulmonului drept unde uneori determină o amprentă. Raporturile se fac prin intermediul formațiunii fibroase ce leagă diafragma de pericard și de pediculul pulmonar. Lîngă vena cavă inferioară în spațiul dintre pericard și diafragmă se găsesc cîțiva ganglioni limfatici periesofagieni (Pertal). Pe fața laterală coboară nervul frenic drept care străbate diafragma fie prin orificiul venei cave inferioare fie imediat lîngă acesta.

Intrapericardic vena cavă inferioară are anterior atriul drept, iar medial sinusul oblic al pericardului fiind înconjurată de o teacă incompletă formată de linia de reflexie a pericardului seros.

LIMFATICELE MEDIASTINULUI

După așezarea lor, ganglionii limfatici ai mediastinului pot fi împărțiți în două grupuri. Primul dintre aceștea cuprinde ganglionii aflați la nivelul elementelor care îl delimitează și pot fi numiți ganglioni limfatici parietali, iar celălalt pe cei din vecinătatea organelor conținute în mediastin, alcătuind grupul ganglionilor limfatici viscerali. In încheiere se vor descrie și colectoarele limfatice terminale reprezentate de canalul toracic și marea venă limfatică dreaptă.

A. GANGLIONII LIMFATICI PARIETALI

In primul grup se descriu alături de ganglionii limfatici diafragmatici și parasternali și ganglionii din vecinătatea coloanei vertebrale și a extremităților posterioare ale spațiilor intercostale, regiune care a fost descrisă ca fiind în afara limitelor propriu-zise ale mediastinului, dar care prin fiziologia și patologia ei face însă un tot unitar cu acesta.

Ganglionii limfatici intercostali (nodi limphatici intercostales). Acești ganglioni sînt situați în lungul pachetului vasculonervos intercostal. Ei sînt mici și inconstanți în partea anterioară a spațiului și cresc în dimensiuni devenind constanți în porțiunea juxtavertebrală a acestuia, în apropierea colului și capului coastei. Pentru fiecare spațiu numărul lor variază între 1-5 și sînt așezați anterior de vasele intercostale și posterior de fascia endotoracică și pleură.

Aferentele lor provin din colectoarele limfatice ale spațiilor intercostale, care mai adună și limfa de la pleura parietală. Cercetări recente afirmă că la ei ajunge și o parte din lichidul cerebrospinal rezorbit la nivelul tecilor durale radiculare ale nervilor spinali, restul luînd calea granulațiilor arahnoidiene pentru a străbate bariera hemomeningoală.

Vasele lor eferente, în afara unor rare anastomoze între ganglionii din două spații intercostale vecine, se desprind de pe fața internă a ganglionilor aflați cel mai aproape de coloana vertebrală și drenează în continuare limfa spre colectoarele mai mari care au o comportare diferită în raport cu numărul spațiului intercostal din care provin.

Eferentele ganglionilor primului spațiu merg de obicei într-un ganglion cervical profund sau se deschid într-unul din trunchiurile colectoare terminale de la baza gîtului.

Vasele eferente ale ganglionilor din spațiile 2-6 merg să se deschidă în canalul toracic (CT), fie separat, fie prin 2-3 colectoare comune pentru 2-3 spații.

In ultimele 5-6 spații intercostale eferentele ganglionilor se adună de obicei într-un colector comun care coboară pe flancul coloanei vertebrale și apoi pe fața ei anterioară, terminîndu-se fie în canalul toracic (la nivelul vertebrei T_{11}) fie direct în cisterna chyli dacă aceasta are o poziție mai înaltă. Uneori colectorul drept încrucișează posterior canalul toracic și se duce să se verse pe versantul sting al acestuia, sau coboară pînă în abdomen la cisterna chyli.

Prin anastomozele între colectoarele din stînga și din dreapta coloanei se creează un plex limfatic dens pe fața ei anterioară, plex în care se găsesc și cîțiva ganglioni limfatici pre- și latero-vertebrali (neomologați N.I.), care reprezintă stații intermediare în drumul limfei spre canalul toracic.

In drumul lor spre canalul toracic, eferentele ganglionilor intercostali trec posterior de trunchiurile simpatice și de nervii splanchnici, încrucișînd cel mai frecvent pe fața posterioară sistemul venos azigos.

Ganglionii limfatici diafragmatici (nodi lymphatici phrenici). Acești gan-

glioni sînt aşezaţi pe faţa convexă a diafragmei. Unii autori îi includ în grupele ganglionare parasternale şi mediastinale anterior şi posterior, iar alţii cel puţin pe primele le descriu separat şi consideră:

- un grup anterior sau prepericardic, dintre care 2-3 sînt aşezaţi median retroxifoidian iar alţii mai constanţi, lateral, în dreptul cartilajului costal VII. Uneori acest grup poate să nu facă legătură cu ganglionii parasternali ceea ce le permite separarea descriptivă de aceştia. Aferentele lor vin de la cea mai mare parte a diafragmei, de la partea anterioară şi superioară a ficatului şi de la regiunea epigastrică supraombilicală a peretelui anterior al abdomenului;
- un grup lateral de pericard, care atît în dreapta cît şi în stînga sînt aşezaţi la locul de pătrundere al nervilor frenici în diafragmă. Aceştia pot drena limfa fie în ganglionii mediastinali anteriori, fie în cei posteriori juxtaesofagieni, fie chiar în ganglionii frenici prepericardici. Aferentele lor sînt de la pericard, diafragmă şi pleurele din jurul lor precum şi de la ficat;
- grupul posterior trebuie însă neapărat inclus între ganglionii limfatici mediastinali posteriori reprezentînd elementele cele mai inferioare ale acestora.

<u>Ganglionii limfatici parasternali</u> (nodi lymphatici parasternales). Aceşti ganglioni în număr de 6-10 de fiecare parte se înşiră în lungul vaselor toracice interne cu o aşezare variabilă faţă de acestea, fiind în general mai numeroşi în dreptul primelor două spaţii intercostale. Primesc aferente de la partea superioară a peretelui abdominal de la peretele anterior al toracelui, de la muşchii pectorali şi glandele mamare. Prin intermediul ganglionilor frenici anteriori primesc limfa şi de la teritoriul acestora. Uneori originea lor este rezultată prin unirea a două colectoare limfatice dintre care unul provine de la ganglionii frenici anteriori iar celălalt de la partea anterioară a spaţiilor intercostale. Deseori între cele două căi parasternale există anastomoze transversale care şi ele pot explica metastazarea controlaterală în unele tumori ale cadranelor interne ale sînului.

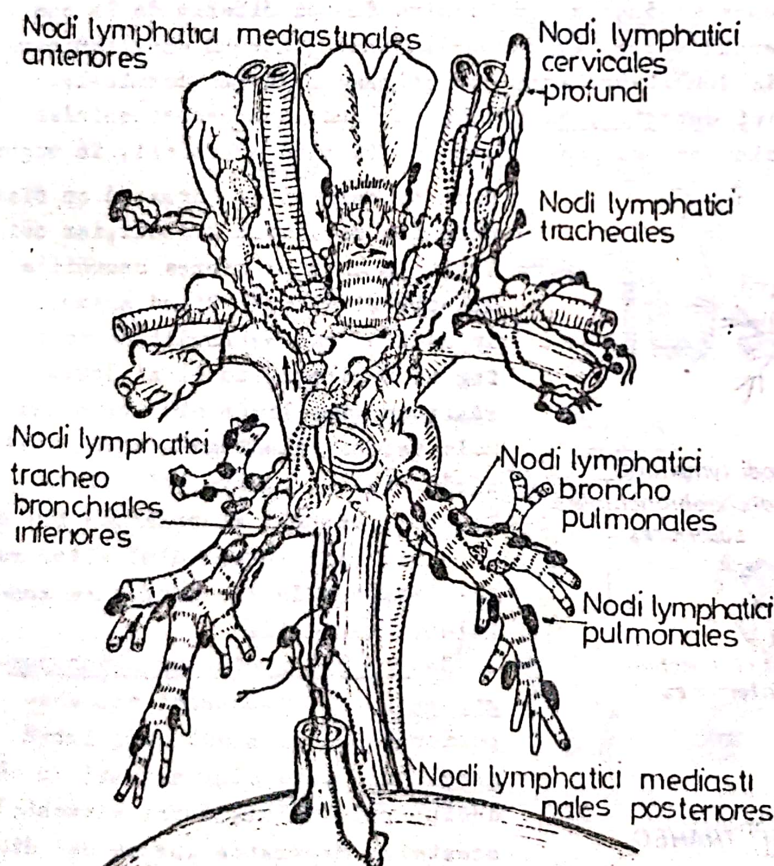


FIG. 90. GANGLIONII LIMFATICI VISCERALI

B. GANGLIONII LIMFATICI VISCERALI

<u>Ganglionii limfatici mediastinali anteriori</u> (nodi lymphatici mediastinales anteriores)

Ganglionii acestui grup sînt situaţi în mediastinul superior, înaintea inimii şi a vaselor mari. In dreapta sînt anterior de vena cavă superioară şi vena brahiocefalică dreaptă, pe marginea dreaptă a timusului. Cel mai constant este unul situat anterior de un-

ghiul format prin unirea celor două vene brahiocefalice. In stînga sînt anterior de aortă și de originea arterei carotide comune stîngi, alături de marginea stîngă a timusului. Printre ei cel inferior mai voluminos este așezat în dreptul ligamentului arterial.

Alături de teritoriile pe care le drenează prin intermediul ganglionilor limfatici latero-pericardici, calea mediastinală anterioară primește limfă și de la cord pericard, pulmoni și timus. Foarte des cele două grupuri drept și sting sînt anastomozate prin cîtiva ganglioni dispuși transversal în lungul venei brahiocefalice stîngi, posterior de timus. La acești ganglioni vine limfa de la timus, tiroidă și trahee.

Ganglionii limfatici mediastinali posteriori (nodi lymphatici mediastinales posteriores). Acest grup este reprezentat de un număr de 5-7 ganglioni așezați în jurul esofagului și aortei, aproximativ la nivelul venelor pulmonare inferioare. Cei mai caudali pot fi atît anterior de esofag (mai frecvent) cît și posterior de acesta. Ei primesc limfa de la partea posterioară a diafragmei cu pleura corespunzătoare, de la pericard, esofag și din lobii inferiori ai pulmonilor. Eferentele lor se îndreaptă de obicei spre ganglionii traheobronșici inferiori sau mai rar și spre canalul toracic.

Ganglionii limfatici traheali (nodi lymphatici tracheales). Ganglionii din acest grup sînt așezați atît în șanțul dintre trahee și esofag de-a lungul nervului recurent cît și ceva mai lateral de acest șanț. In ei vin limfaticele traheei, esofagului, tiroidei, timusului, ca și eferentele ganglionilor traheobronșici care drenează cea mai mare parte a limfei pulmonilor. După așezarea lor au fost numiți (neomolagt în N.I.), paratraheali drepți și stîngi, retrosternali etc. De fiecare parte sînt 3-6 ganglioni care au în final un colector unic care se duce să se termine în od diferit de la caz la caz în vena subclavie, în confluentul venos jugulosubclaviculε, într-un ganglion cervical profund sau într-unul din cele două trunchiuri colectoare limfatice terminale.

Ganglionii traheobronșici superiori și inferiori (nodi tracheobronchiales superiores et inferiores). Primii sînt așezați de o parte și de alta a traheei, în unghiurile pe care ea le formează cu fiecare din cele două bronhii, iar ceilalți în unghiul dintre bronhiile dreaptă și stîngă. Fiind așezați în centrul mediastinului între esofag și pericard, în ei ca într-o răscruce vine limfa din toate organele vecine (diafragmă, cord, pericard, esofag, partea inferioară a traheei, bronhii și pulmoni) fie direct fie prin intermediul altor relee. Eferentele lor merg spre ganglionii traheali.

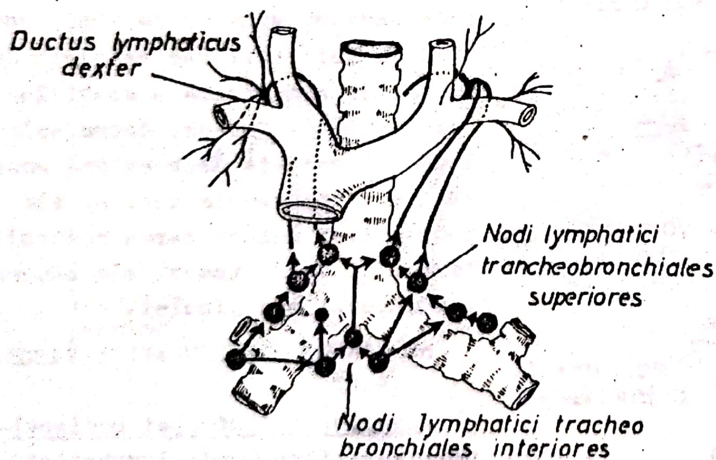


FIG. 91. GANGLIONII LIMFATICI TRAHEO BRONȘICI

Ganglionii limfatici bronhopulmonari (nodi lymphatici bronchopulmonales). In acest grup intră ganglionii care sînt situați în rădăcina pulmonului, între elementele acesteia. Separarea lor de cei din interiorul pulmonului este convențională și este reprezentată de planul hilului care corespunde feței mediastinale și care limitează lateral rădăcina sau pediculul pulmonar.

Ganglionii limfatici pulmonari (nodi lymphatici pulmonales), sînt situați în plin parenchim pulmonar, în jurul bronhiilor lobare și segmentare. La cei care inhalează prafuri industriale și în general la orășenii în vîrstă, devin negri prin depozitarea cărbunelui.

C. TRUNCHIURILE COLECTOARE LIMFATICE TERMINALE

In completarea limfaticelor mediastinale avînd în vedere că vasele aferente ale ganglionilor limfatici viscerali au fost prezentate odată cu limfaticele esofagului, pulmonilor, cordului și pericardului, timusului ca și al celorlalte viscere din mediastin, trebuie descrise cele două trunchiuri colectoare terminale limfatice: canalul toracic și marea venă limfatică, care duc limfa întregului organism în sistemul venos.

CANALUL TORACIC (ductus thoracicus) este cel mai important colector al sistemului limfatic deoarece adună limfa de la aproape toată partea subdiafragmatică a corpului, din partea posterioară a peretelui toracic și de la jumătatea stîngă supradiafragmatică. Are o lungime de cca 25 cm cu un diametru de 2-4 mm și se întinde de la trunchiurile lombare pînă la confluentul jugulosubclavicular sting, fiind situat profund însi-

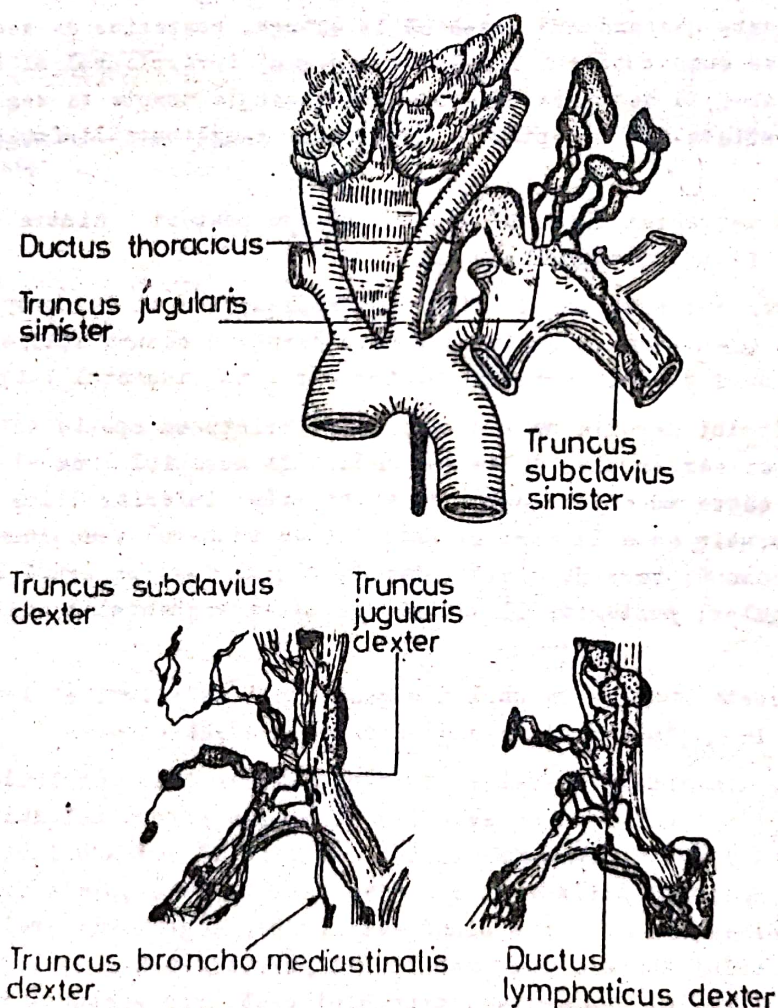


FIG. 92. PARTEA TERMINALĂ A COLECTOARELOR LIMFATICELOR MARI

tea coloanei vertebrale. Calibrul lui este adesea neuniform prezentînd din loc în loc regiuni mai dilatate sau chiar dedublări iar valvulele doar la origine și la vărsare.

Originea este în dreptul vertebrelor T_{11} - L_3 și se face prin unirea celor două trunchiuri lombare drept și sting. Cînd această origine este joasă (35 %), trunchiul intestinal care aduce limfa din teritoriul arterei mezenterice superioare se varsă superior de confluența trunchiurilor lombare, adică la originea canalului toracic. Aceasta prezintă în acest caz o dilatație alungită sau ampulară numită cisterna chyli. Cisterna lipsește în restul cazurilor, atunci cînd trunchiul intestinal se varsă într-unul din trunchiurile lombare, de obicei în cel sting. Originea este acoperită de aortă și flancată de stîlpii drept și sting al diafragmei. La acest nivel vine în raport și cu rădăcina internă a venei azigos și rareori cu nervii mare și mic splanchnic drepți, cînd aceștia trec prin orificiul aortic. Cînd pornește din cisternă canalul toracic urcă în torace prin orificiul aortic.

In partea inferioară pînă la nivelul vertebrei T_4 este situat între vena azigos la dreapta și aorta descendentă toracică la stînga, posterior de esofag și de densificarea conjunctivă cunoscută sub numele de ligament interpleural și anterior de coloana vertebrală de care îl desparte arterele intercostale drepte și segmentul transversal al venelor hemiazigos. In apropierea lui sînt și ganglionii limfatici juxtavertebrali deja descriși.

La nivelul vertebrei T_4 ocupă unghiul diedru posteri : dintre esofag și aortă, reper important pentru descoperirea lui.

Deasupra vertebrei T_4 sau în segmentul supraaortic el se apropie de artera subclavie stîngă și de pleură avînd anterior artera carotidă comună stîngă cu nervul vag sting, medial esofagul și recurentul sting iar posterior mușchiul lung al gîtului.

La baza gîtului descrie un arc care trece printr-un spațiu triunghiular numit triunghiul arterei vertebrale, delimitat medial de mușchiul lung al gîtului și de esofag, lateral de către mușchiul scalen anterior avînd inferior prima coastă. La acest nivel canalul toracic este lateral și anterior de pachetul vasculonervos al gîtului (artera caortidă comună, vena jugulară internă, nervul vag) pe lîngă care coboară trunchiul limfatic jugular; posterior și medial de vasele vertebrale; medial de nervul frenic.

Trecînd foarte aproape de unul din ganglionii inferiori ai lanțului cervical profund, poate fi lezat în cazuri de adenectomii la acest nivel.

Alături de aferentele descrise anterior, în regiunea cervicală el primește de regulă și trunchiurile jugular, subclavicular și bronhomediastinal stîngi. Trunchiurile jugular care adună limfa de la extremitatea cefalică și cel subclavicular care adună pe aceea de la ganglionii axilari au fost descrise în fasciculele precedente. Trunchiul bronhomediastinal este acela care adună totalitatea limfei viscerelor toracice ți a unei părți a peretelui toracic prin ganglionii parasternali. Odată format din vasele eferente ale ganglionilor respectivi, trunchiul urcă prin apertura toracică superioară, trece posterior de artera subclavie și ocolind-o pe fața ei superioară se duce să se deschidă fie direct în sistemul venos, fie prin intermediul colectoarelor limfatice terminale.

Variantele anatomice ale canalului toracic sînt numeroase şi pot fi întîlnite atît la origine cît şi pe traiect sau la vărsare. Vărsarea se poate face prin unul sau mai multe canale iar uneori chiar şi în confluentul venos drept.

MAREA VENA LIMFATICA (ductus lymphaticus dexter). In stînga, trunchiurile colectoare jugular, subclavicular şi bronhomediastinal se deschid fie separat în sistemul venos fie prin intermediul canalului toracic.

In dreapta cele trei trunchiuri în 10 % din cazuri pot forma un trunchi colector terminal comun, denumit marea venă limfatică. Aceasta are o lungime de 5-10 mm

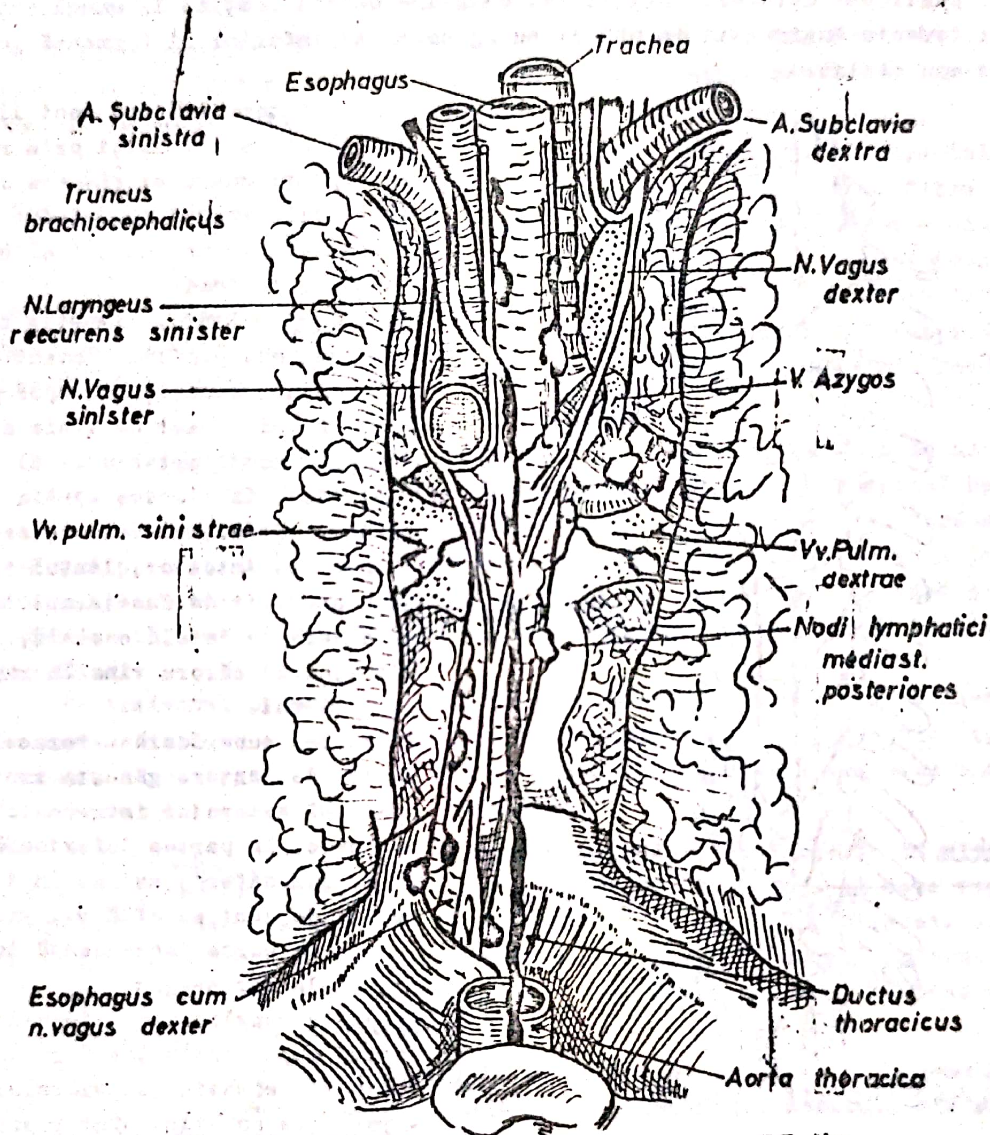


FIG. 93. CANALUL TORACIC

şi se prezintă uneori cu aspectul unui diverticul venos. Tot aici se mai poate termina şi colectorul lanţului parasternal drept. In restul cazurilor, modul de terminare al acestor trunchiuri este foarte variabil fie ca unire între ele, fie ca deschidere în sistemul venos. Teritoriul drenat de aceste colectoare este reprezentat de jumătatea dreaptă supradiafragmatică a corpului.

=======

FORMATIUNI NERVOASE

SIMPATICUL TORACIC

(pars thoracica systematis autonomici)

Lanţul simpatic toracic este format din <u>ganglioni toracici</u> (ganglia thoracica) uniţi prin <u>ramuri interganglionare</u> (rami interganglionares). Dispoziţia ganglionilor toracici păstrează metameria primitivă, existînd astfel iniţial 12 ganglioni. Primul ganglion toracic fuzionează de obicei cu gg. cervical inferior şi formează gg. cervico-toracic sau stelat.

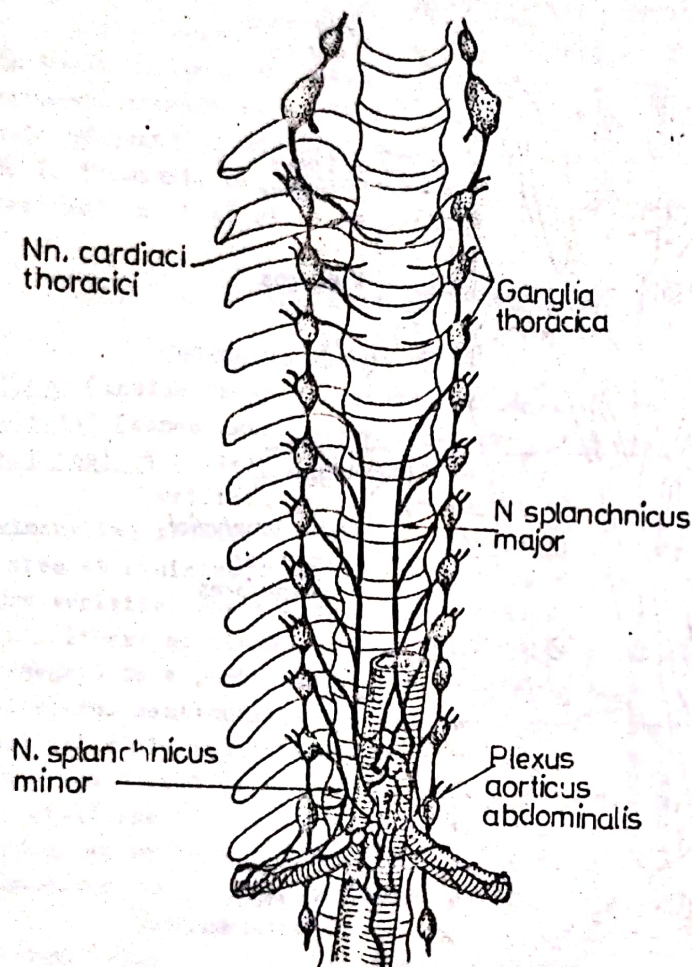


FIG. 94. SIMPATICUL TORACIC

Regiunea toracică are deci 11 ganglioni simpatici uniţi prin ramuri interganglionare şi fiecare din ei legat prin ramuri comunicante albe şi cenuşii de nervul spinal corespunzător ca număr.

<u>Raporturi</u> - lanţul simpatic toracic este cel mai profund element din mediastinul superior şi apoi posterior, fiind aşezat pe linia articulaţiilor costovertebrale. El are posterior, în fiecare spaţiu intercostal, mănunchiul vasculonervos respectiv. Anterior, lanţul simpatic este acoperit de fascia endotoracică şi pleura parietală costală, prin intermediul cărora vine în raport cu plămînul.

In partea superioară a toracelui, medial de lanţ se găseşte trunchiul comun al arterelor intercostale superioare. In partea inferioară, raporturile diferă: astfel în dreapta, medial de lanţ se află v. azygos, iar în stînga aorta descendentă toracică şi venele hemiazygos.

<u>Ramurile</u> ganglionilor simpatici toracici după destinaţia lor sînt de 2 tipuri: somatice şi viscerale;

- <u>ramurile somatice</u> sînt reprezentate de aşa numitele ramuri comunicante cenuşii (neomologate în N.I.) deoarece ele se ataşează ramurilor nervilor spinali din regiunea toracică şi se distribuie în teritoriul acestora.

- <u>ramurile viscerale</u> pot fi împărţite în 2 grupuri după originea din lanţul simpatic şi teritoriul de distribuţie. Din primii 5 - 6 ganglioni simpatici pornesc ramuri destinate viscerelor toracice, iar din următorii, ramuri ce se grupează în cei trei nervi splanchnici, care vor traversa diafragma şi se vor distribui viscerelor abdominale.

- nervii cardiaci toracici (nervi cardiaci thoracici) pornesc din primii 5 gg.simpatici toracici. Ei împreună cu nn.cardiaci din ganglionii cervicali, aduc componenta simpatică în plexul cardiac (plexus cardiacus). Aici, unele fibre pot face sinapsă în gg.cardiaci (ganglia cardiaca), componenți ai plexului.

- ramuri pulmonare (rami pulmonales) pornesc din ganglionii 2, 3, 4 și însoțind aa.bronșice pătrund în hilul pulmonar și participă împreună cu fibrele parasimpatice din vag la formarea plexului pulmonar (plexus pulmonalis).

- fibre pornite din gg.simpatici toracici, participă de asemenea la formarea plexului aortic toracic (plexus aorticus thoracicus). La acesta mai pot veni fibre din plexul cardiac și chiar din nn.splanchnici.

- fibre pornite direct din gg.simpatici toracici, din ramurile cardiace toracice, din plexul cardiac și aortic și din nn.splanchnici participă împreună cu nervii vagi la formarea plexului esofagian (plexus oesophageus).

- Nervii splanchnici pornesc din ultimii 5 - 6 ganglioni toracici și se distribuie predominant viscerelor abdominale, lăsînd totuși și în torace fibre pentru esofag, pentru plexul aortic. Ei aduc componenta simpatică ganglionilor plexului celiac. Exprimarea, că acești nervi pornesc din ganglionii simpatici, se referă doar la aspectul macroscopic al emergenței lor. Fibrele nervilor splanchnici în marea lor majoritate sînt fibre preganglionare mielinice de 1 - 3 microni diametru, care trec prin ganglionii respectivi fără sinapsă. Ele au originea reală în coarnele laterale ale măduvei toracice.

- Nervul splanchnic mare(n.splanchnicus major) pornește de la nivelul ganglionilor toracici 5 - 9. In traiectul său descendent se îndreaptă medial spre coloana vertebrală, trecînd anterior de mănunchiurile vasculare intercostale. Străbate diafragma printre stîlpii săi și în abdomen majoritatea fibrelor sale se termină în partea laterală a ganglionului celiac corespunzător. O parte din fibre trec fără sinapsă spre glanda suprarenală, iar altele de asemenea fără sinapsă trec în ramurile eferente ale plexului celiac.

Pe traiectul nervului splanchnic mare la nivelul vertebrei a XI-a sau a XII-a toracice există un mic ganglion descris de Lobstein - g.splanchnic (ganglion splanchnicus). El este considerat ca făcînd parte din gg.celiac dar celulele sale s-au oprit în migrarea lor spre cavitatea abdominală.

- Nervul splanchnic mic(n.splanchnicus minor) pornește de la nivelul ganglionilor 9 și 10 sau din ramurile interganglionare ce îi unesc. El este așezat între lanțul simpatic toracic (lateral) și n.splanchnic mare (medial). Străbate diafragma împreună cu splanchnicul mare și se distribuie prin ramurile sale ganglionilor aorticorenali și mezenterici superiori. El poate da o ramură individualizată pentru gg.aorticorenal - ramura renală (ramus renalis).

- Nervul splanchnic inferior (n.splanchnicus imus) este inconstant. El poate porni din ultimul ganglion toracic sau din micul splanchnic, străbate diafragma împreună cu lanțul simpatic și se termină în plexul renal.

NERVUL VAG IN TORACE

Nervii vagi după un traict în regiunile gîtului intră în torace prin apertura toracică superioară. In drum spre abdomen ei trec prin cavitatea toracică, inițial în mediastinul superior și apoi în cel posterior.

La baza gîtului nervul vag drept trece anterior de a.subclavie dreaptă, fiind

cel mai medial element din planul nervos care o desparte de vena subclavie. Pe sub arteră el dă n.laringeu recurent drept cu un traiect ascendent. Nervul vag drept

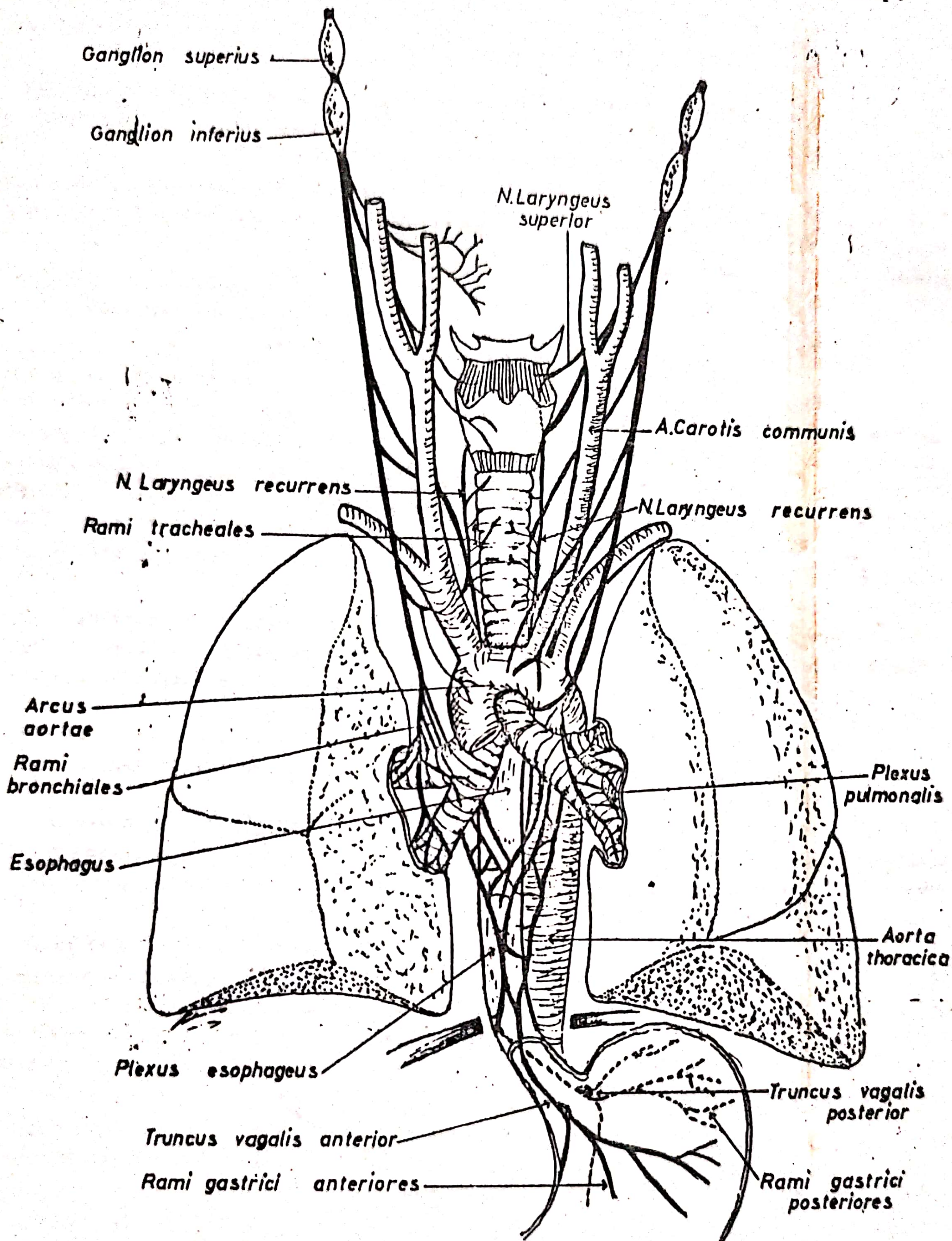


FIG. 95. NERVUL VAG.

aflat sub pleura mediastinală dreaptă încrucişează pe partea laterală trunchiul brahiocefalic, apoi în traiectul său descendent trece medial de arcul venei azygos şi poste-

rior de pediculul pulmonar drept şi se alătură flancului drept al esofagului, la nivelul vertebrei T_5.

Nervul vag sting situat la baza gîtului lateral de a.carotidă comună stîngă, coboară în torace sub pleura mediastinală avînd anterior vena brahiocefalică stîngă iar posterior artera subclavie stîngă. Trece apoi pe partea stîngă a arcului aortic pe sub care dă n.laringeu recurent sting. In continuare trece posterior de pediculul pulmonar sting şi se alătură flancului sting al esofagului toracic sub T_7.

Sub pediculii pulmonari cei doi nervi vagi işi schimbă progresiv aşezarea, cel drept devenind posterior, iar cel sting, anterior.

In continuare cei doi nervi vagi se ramifică plexiform în jurul părţii inferioare a esofagului toracic, schimbă fibre între ei, formînd astfel plexul esofagian (plexus esophageus). Această dispoziţie se poate păstra şi după trecerea prin diafragmă, pînă la nivelul stomacului. Cel mai frecvent însă fibrele se concentrează în partea inferioară în 2 trunchiuri: trunchiul vagal anterior (truncus vagalis anterior) şi trunchiul vagal posterior (truncus vagalis posterior). Trunchiul anterior este mai subţire, iar cel posterior mai voluminos. Ele trec prin orificiul esofagian al diafragmei în cavitatea abdominală, în raport intim cu feţele esofagului (anterioară şi posterioară).

In torace, nervii vagi dau mai multe ramuri:

- nervul laringeu recurent sting (n.laryngeus recurrens sinister)se desprinde din nervul vag sting şi are un traiect ascendent spre regiunile gîtului. El se află situat în unghiul format de trahee (anterior) şi esofag (posterior), pe flancul sting al acestora. Nervul laringeu recurent sting dă următoarele ramuri: traheale, esofagiene, n.laringeu inferior, iar acesta o comunicantă cu ramura laringeană internă, din laringeul superior (vezi vol.I.3. Cap şi Gît pag.138).

- ramuri cardiace toracice (rami cardiaci toracici). Aceste ramuri conţin două tipuri de fibre:

viscerale eferente - ele sînt fibre preganglionare parasimpatice, care merg în plexul cardiac, unde fac sinapsă cu neuronul postganglionar care se distribuie structurilor cordului.

viscerale aferente - care sînt dendrite ale neuronilor din ganglionul inferior al vagului, fiind viscerosenzitive pentru cord şi vasele mari de la baza sa.

In acest grup intră şi fibre care provin de la corpii paraaortici (corpora paraaortica) dintre care unul este cunoscut şi sub numele de glomus aortic. Aceste formaţiuni asemănătoare cu glomusul carotic, au ca şi acesta funcţie chemoreceptoare.

- ramuri bronşice - (rami bronchiales) se desprind din n.n.vagi la locul unde ei încrucişează posterior pediculii pulmonari. Ele formează împreună cu fibrele simpatice plexul pulmonar (plexus pulmonalis). Acest plex are o componentă anterioară şi una posterioară în raport cu bronhia principală şi se continuă în parenchimul pulmonar în jurul ramificaţiilor bronşice şi a vaselor mari. La aceste plexuri vin fibre eferente viscerale parasimpatice şi simpatice preganglionare. De asemenea, de aici pornesc fibre eferente viscerale către plămîni şi bronhii.

NERVUL FRENIC IN TORACE

Originea şi traiectul nervului frenic au fost descrise pe larg în vol.I.3.

La baza gîtului nervul frenic părăseşte faţa anterioară a muşchiului scalen anterior şi trece între artera subclavie (posterior) şi vena subclavie (anterior). El este situat lateral de ansa subclavie şi nervul vag. Pe sub artera subclavie poate prezen-

ta o anastomoză cu ganglionul stelat. Nervul frenic drept coboară în torace în mediastinul superior pe cupula pleurală, încrucişînd anterior artera toracică internă. El trece apoi lateral de vena brahiocefalică dreaptă şi posterior de cava superioară şi încrucişează anterior pediculul pulmonar. În mediastinul mijlociu se află între pleura mediastinală dreaptă şi pericardul fibros împreună cu vasele pericardofrenice. Nervul frenic sting, la baza gitului coboară între artera carotidă comună şi artera subclavie stingă, posterior de vena brahiocefalică stingă. Trece apoi lateral de arcul aortic şi

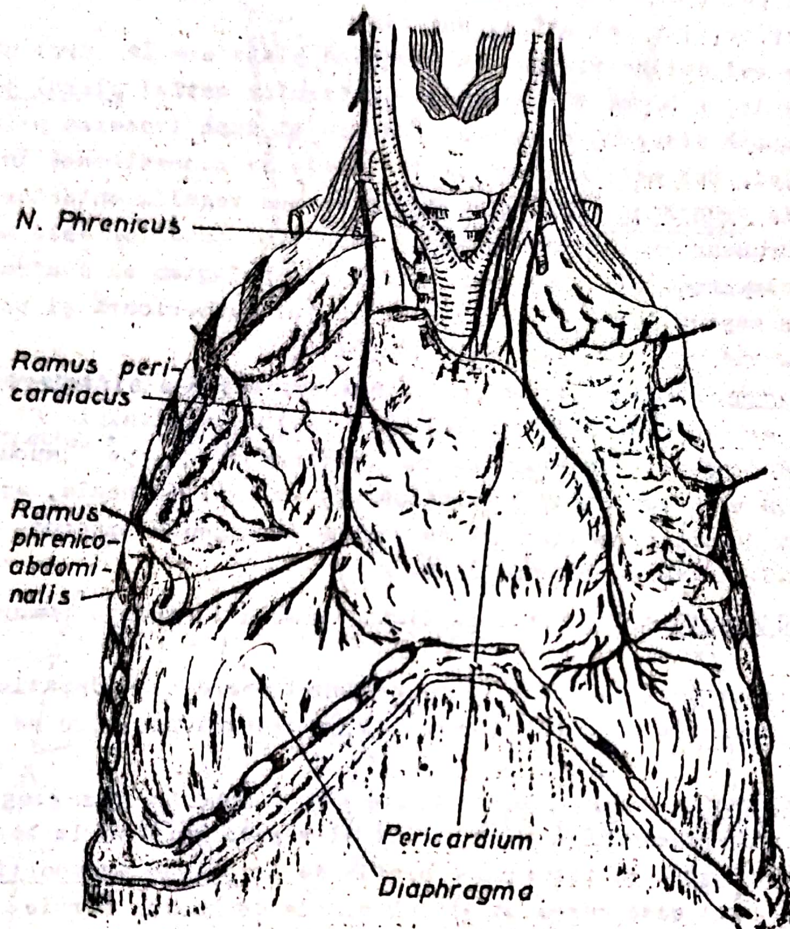


FIG. 96. NN. PHRENICI

anterior de pediculul pulmonar sting, urmînd apoi acelaşi traiect pînă la diafragmă între pleura mediastinală stingă şi pericard.

Datorită incizurii cardiace a plămînului el are un traiect mai lung ca cel drept.

Cei doi nervi frenici dau în torace cîte o ramură pericardică (ramus pericardicus). Inferior, deasupra diafragmei ei dau ramurile frenicoabdominale (rami phrenicoabdominales). Acestea pătrund în muşchi radiar prin centrul tendinos şi îl inervează motor. De asemenea prin orificiul venei cave inferioare sau prin partea sternală a diafragmei, ramuri din nervii frenici se pot anastomoza cu ramuri din plexul celiac.

==========

FORMAȚIUNI GLOMICE CERVICALE ȘI TORACICE

Formațiunile glomice sînt entități cu structură morfologică și proprietăți funcționale asemănătoare cu glomusul carotic. Ele se aseamănă și din punct de vedere patologic, deoarece tumorile glomice, frecvent întîlnite la nivelul lor, nu se pot deosebi histologic de tumorile glomusului carotic (J.Kjaergaard, 1973).

Astăzi există tendința de a se admite că formațiunile glomice fac parte dintr-un sistem extins de la baza craniului pînă în abdomen. La om sînt cunoscute următoarele formațiuni glomice: glomusul carotic, glomusul subclavicular drept și sting, glomusul aorticopulmonar, glomusul timpanojugular, glomusul vagal și țesutul glomic situat în alte regiuni ale corpului.

Cercetările histochimice și îndeosebi electronomicroscopice recente au demonstrat că formațiunile glomice se deosebesc morfologic de ganglionii autonomi, de paraganglioni, de glandele endocrine, de glomusurile vasculare sau de celulele APUD. Acestea din urmă sînt după cum le-a definit Pearse, celule endocrine care secretă hormoni cu o anumită structură polipeptidică, din grupa lor făcînd parte: celulele secretoare de hormoni melanotrop și ACTH din hipofiză, celulele beta (insulină), alfa$_1$ și alfa$_2$ (glucagon) din insulele Langherhans, celulele C (calcitonină)tiroidiene și extratiroidiene, celulele argirofile și argentafine (gastrină, secretină etc) din stomac și intestin etc. Denumirea dată de Pearse de celule APUD provine de la termenii "amine and amine" - precursor uptake and decarboxylation". Datorită unor proprietăți citochimice, cum sînt: conținutul de amine biogene (fluorescente), noradrenalină, dopamină,5-hidroxitriptamină, conținutul de alfa glicerofosfat dehidrogenază, ribozomi liberi, reticul endoplasmatic rugos bogat etc., o serie de autori încadrează celulele glomice principale în grupa celulelor APUD.

In privința originii embriologice a formațiunilor glomice se înfruntă două opinii. Una, <u>teoria branchiogenă</u>, care susține că se dezvoltă din mezodermul branhial în strînsă relație cu zonele vasculare baroreceptoare (Boyd 1937, Monro 1950, Krahl 1962). Alta, <u>teoria branchiometrică</u> sau <u>neurogenă</u>, susține dezvoltarea lor din celulele ganglionilor de pe traiectul nervilor cranieni branchiali, în lungul cărora migrează spre periferie, respectiv spre zonele în care sînt definitiv situate. Histogenetic și pe baza proprietăților citochimice se consideră că <u>celulele de susținere</u> provin din crestele neurale (celule neuroectodermale), iar <u>celulele glomice principale</u> din placodele branchiale ectodermale, care sînt celule stem (sușă, matcă) și pentru celulele sistemului nervos autonom simpatic și parasimpatic (Batten 1960, Rogers 1965, Murillo-Ferrol 1967). Glomusul carotic, subclavicular și aorticopulmonar iau naștere din celule care migrează pe traiectul nervilor glosofaringian și vag la nivelul arcurilor branhiale 3, 4, 5 și 6, organizîndu-se sub influența zonelor vasculare baroreceptoare branchiogene. Glomusul vagal și timpanojugular se crede să sînt formațiuni aberante - datorită migrării greșite în lungul ramurilor nervoase sau prin reținerea greșită a celulelor glomice în cursul migrării.

Funcțional, formațiunile glomice sînt <u>chemoreceptori</u>. Impreună cu zonele vasculare baroreceptoare, ele reprezintă <u>receptorii</u> căii aferente a reflexelor de ventilație și circulatorii, cu centrii în formațiunea reticulară a nevraxului, avînd rol în menținerea volemiei și a concentrației de O_2 în sînge (Gernandt 1946, Witzleb 1970).

Glomusul aorticopulmonar contribuie la reglarea circulației coronariene (Knoche și Schmitt 1963), cel timpanojugular ar interveni în reglarea circulației în urechea medie etc.

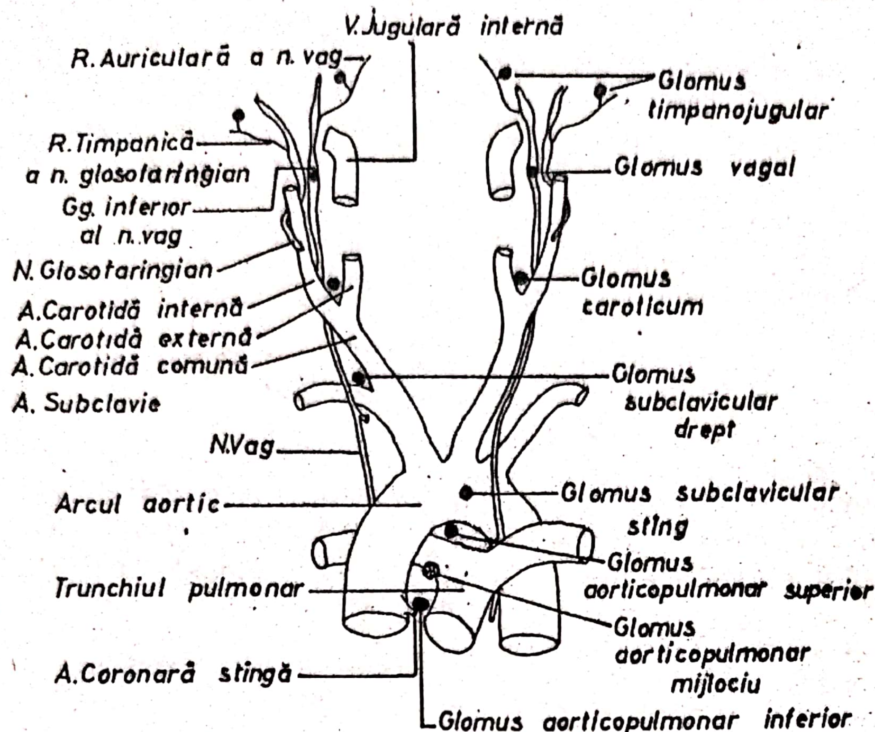


FIG. 97. FORMAȚIUNI GLOMICE CERVICALE ȘI TORACICE LA OM

Nakayama în 1961 introduce glomectomia glomusului carotic în tratamentul astmului bronșic; alți autori o practică în sindromul de ischemie periferică. Aceste încercări au rămas însă fără rezultate majore.

Tumorile glomice, denumite de Burman (1956) "chemodectoma" sînt destul de frecvente și prezența lor pe lîngă fenomenele de compresiune pe care le produc ridică numeroase probleme de diagnostic diferențial.

STRUCTURA FORMAȚIUNILOR GLOMICE. <u>Populația celulară</u> a formațiunilor glomice este alcătuită din:

- celule glomice (principale) legate prin desmozomi;
- celule de susținere (celule glomice de tip II);
- pericite;
- celulele endoteliale ale vaselor
- celulele Schwan, care însoțesc fibrele nervoase.

Terminațiile nervoase stabilesc contacte speciale cu celulele glomice. <u>Stroma</u>, care conține vase și nervi împarte glomusul în lobi și lobuli. Cantitatea de țesut conjunctiv care formează <u>capsula</u> și <u>septurile</u> dintre lobi și lobuli crește cu vîrsta.

<u>Histochimic</u> s-a constatat că celulele glomice conțin <u>amine biogene</u>, respectiv catecolamine (adrenalină, noradrenalină, dopamină) și serotonină (5-hidroxitriptamină).

<u>Electronomicroscopic</u> s-a precizat că aminele biogene se prezintă în celulele glomice sub formă de <u>granule osmiofile</u>, specifice (Muratori și colab. 1965, Battaglia 1970, Kjaergaard 1973).

GLOMUSUL CAROTIC a fost prima formaţiune glomică descoperită prin disecţie în 1740. El a fost considerat pînă către 1860 , datorită conexiunilor sale cu lanţul simpatic cervical, drept ganglion simpatic. Fiind redus dimensional şi crezîndu-se că are importanţă funcţională mică, i s-au dat diverse denumiri: ganglion minutum (Tavbe 1743), ganglion exiguum (Haller 1762), ganglion parvum (Nevbaver 1772) şi gangliolum intercaroticum (Andersch 1797). In 1833 (Mayer, Valentin) şi mai tîrziu în 1863 (Svitzer) se descoperă că această formaţiune primeşte totodată fibre din nervul vag şi din nervul glosofaringian. Primul studiu microscopic al glomusului carotic l-a făcut Luschka în 1862 care îl consideră glandă endocrină de origine endodermală, denumindu-l glanda carotidă. Aceeaşi părere o susţine şi Stieda în 1881, dar în 1896 Jacoby demonstrează că Stieda a confundat glomusul carotic cu glanda paratiroidă inferioară care într-adevăr se dezvoltă embriologic din endodermul pungii a 3-a branhiale. In 1900 Kohn, prin studii histologice şi embriologice la mamifere îl defineşte ca organ cromafin, omolog cu medulosuprarenala, susţinînd că este un paraganglion cromafin. Această concepţie s-a extins repede. Cercetarea amplă a formaţiunilor glomice începe în 1930. In acea perioadă Watzka introduce termenul şi susţine că glomusul carotic este un paraganglion necromafin, iar în 1939 Goormaghtigh şi Pannier îl numesc paraganglion sensitiv. După 1950 a fost considerat anastomoză arteriovenoasă miocpiteliodă de origine mezodermală. Această teorie care îl clasifică drept un organ vascular se opune teoriei glandulare şi paraganglionare.

Structura glomusului carotic a fost descrisă amplu în vol.I.3. Capul şi gîtul - pag.77-79, iar concepţia recentă asupra formaţiunilor glomice a fost expusă la începutul acestei prezentări. Alte formaţiuni glomice la om sînt următoarele:

GLOMUSUL AORTICOPULMONAR este reprezentat de trei formaţiuni glomice: ganglionul aorticopulmonar superior, situat în ţesutul conjunctiv dintre arcul aortic şi canalul arterial (la făt) sau ligamentul arterial; ganglionul aorticopulmonar mijlociu, aşezat chiar la bifurcaţia trunchiului pulmonar şi ganglionul aorticopulmonar inferior, situat între aorta ascendentă şi trunchiul pulmonar, superior de originea arterei coronare stîngi. Datorită aşezării lor glomusul mijlociu a fost numit şi glomus pulmonar, iar cel inferior glomusul coronar. Unii autori consideră totuşi împărţirea glomusului aorticopulmonar în superior, mijlociu şi inferior ca arbitrară. Celulele glomice sînt legate prin desmozomi şi conţin noradrenalină. Glomusul aorticopulmonar superior primeşte sînge din arcul aortic sau trunchiul brahiocefalic, cel mijlociu din arterele pulmonare, iar cel inferior din artera coronară stîngă. Este inervat senzitiv de nervul vag şi primeşte cîteva fibre postganglionare (eferente) simpatice.

In 1968 se semnalează în literatură 28 de tumori glomice mediastinale, cu punct de plecare glomusul aorticopulmonar.

GLOMUSUL SUBCLAVICULAR drept este cuprins în ţesutul conjunctiv de la bifurcaţia trunchiului brahiocefalic, iar cel stîng la nivelul arcului aortic, anterior, posterior sau medial de nervul vag stîng. Frecvent glomusul subclavicular stîng lipseşte. Este vascularizat la dreapta de o ramură din unghiul trunchiului brahiocefalic, iar la stînga de o ramură directă din arcul aortic. Venele, care urmează unui plex venos periglomic, se varsă pentru ambele glomusuri în vena cavă superioară. Inervaţia este dată de fibre din trunchiul simpatic (Paştea 1966) şi din nervul vag.

GLOMUSUL TIMPANOJUGULAR este un complex format din mai multe glomusuri dispuse în lungul ramurii auriculare a nervului vag şi a ramurii timpanice a nervului glosofaringian în relaţie cu adventicea bulbului superior al venei jugulare şi în urechea medie. El a fost studiat cu interes din 1945, cînd Rosenwasser descrie prima tumoră glomică situată în urechea medie, fără să fie însoţită de o tumoră a glomusului carotic. El sugera că aceasta ar putea fi o tumoră a formaţiunii denumită de Guild în 1941 "glomus jugularis". In 1953 Guild publică un studiu în urma cercetării timp de 12 ani

a 88 capsule otice de la 44 persoane, la care pe secţiuni seriate găseşte 248 de glomusuri, dintre care 135 situate pe ramura timpanică a nervului glosofaringian şi 113 pe ramura auriculară a nervului vag. Cele mai multe au fost găsite la adulţi între 30-50 ani, puţine la copii, adolescenţi şi bătrîni. Dintre toate 50 % erau situate în fosa jugulară, 35 % în canalele osoase şi 12 % în urechea medie. Vascularizaţia este dată de artera timpanică inferioară, ramură din artera faringiană ascendentă. Aceasta din urmă dă şi ramura de calibru mai mic, ce merge în lungul ramurii auriculare a nervului vag. Inervaţia provine din fibre amielinice ale ramurii timpanice a nervului glosofaringian şi a ramurii auriculare a nervului vag. Despre aceastea din urmă se afirmă că ar veni tot din nervul glosofaringian, prin ramura comunicantă cu nervul vag.

GLOMUSUL VAGAL numit de Watzka şi Scharf (1951) paraganglionul nodos(necromafin), iar de alţii paraganglionul juxtavagal este un glomus situat în ţesutul conjunctiv al ganglionului inferior al vagului (nodos) de celulele căruia este despărţit printr-o capsulă conjunctivă. Glomusul este bine vascularizat şi prezintă o reţea de capilare cu lumen larg, interpretate de unii autori drept capilare sinusoide. Inervaţia este dată, în cea mai mare parte, de fibre vagale (aferente sau eferente), iar extracapsular s-au găsit fibre mult mai subţiri ca cele vagale, despre care se crede că sînt fibre simpatice. In 1969 Stanula şi Wöckel raportează în monografia lor cca 50-60 tumori ale glomusului vagal, ceea ce ar fi un record în raport cu alte tumori glomice.

TESUTURI GLOMICE IN ALTE REGIUNI ALE CORPULUI au fost descoperite după cum urmează. La nivelul laringelui au fost descrise: un glomus superior la nivelul plicilor ventriculare, mijlociu sau anterior în relaţie cu conul elastic şi inferior (pereche) situat dorso-lateral de cartilajul cricoid. Tesut glomic s-a descris în vecinătatea gurii esofagului şi anterior de bifurcaţia traheei, precum şi în plămîni - cu rol de chemoreceptori pentru circulaţia pulmonară. La baza inimii lîngă epicardul peretelui posterior al atriilor, la vărsarea venei cave superioare, în septul interatrial sau subpericardic, se află de asemenea ţesut glomic, deseori punct de plecare al tumorilor glomice mediastinale. In abdomen s-au descris în ultimul deceniu cca 20 formaţiuni de ţesut glomic (Olson şi Abell 1969). Elliot (1965)le găseşte frecvent la originea arterei mezenterice superioare sau în jurul trunchiului celiac.

A mai fost descris ţesut glomic la nivelul membrelor inferioare, în trunchiul simpatic, în orbită - unde este de asemenea cauza unor tumori glomice şi în lungul ramurilor senzitive ale nervului mandibular.

=======

ESOFAGUL
(esophagus)
PARTEA TORACICĂ (Pars thoracica)

Esofagul este prima porțiune a canalului alimentar (canalis alimentarius). El este un organ tubular care face legătura între faringe și stomac. În raport cu regiunile topografice pe care le străbate i se descriu trei părți: cervicală (pars cervicalis), toracică (pars thoracica) și abdominală (pars abdominalis). Partea cervicală a fost descrisă în volumul I, iar cea abdominală va fi descrisă odată cu viscerele abdomenului.

Partea toracică a esofagului se află inițial în mediastinul superior, iar apoi pe tot traiectul, în mediastinul posterior. Limita superioară, unde continuă partea cervicală, este la nivelul unui plan convențional ce trece prin incizura jugulară a manubriului sternal și prin vertebra T_1 (planul aperturii toracice superioare). Unii autori coboară limita esofagului cervical pînă la vertebra T_2-T_3 (deci pînă la un plan orizontal ce trece prin incizura jugulară). Această delimitare este făcută mai mult pe considerente practice, pe posibilitatea de acces chirurgical a esofagului cervical. Limita inferioară a esofagului toracic se află la hiatus-ul esofagian al diafragmei, la nivelul vertebrei T_{10}.

Partea toracică a esofagului măsoară aproximativ 16-18 cm și nu are un traiect rectiliniu. În plan sagital descrie o curbură concavă anterior. De la nivelul vertebrei T_4-T_5 esofagul se îndepărtează progresiv de coloană, între ele insinuîndu-se aorta descendentă toracică și vena azigos. La hiatus-ul esofagian al diafragmei aorta se află posterior de esofag.

În plan frontal între T_1 și T_4 esofagul toracic este rectiliniu și situat pe linia mediană. Între T_4 și T_8 descrie o ușoară curbură convexă la dreapta, datorită raportului cu arcul aortic, iar apoi în traiectul său descendent depășește progresiv spre stînga linia mediană. Aceste curburi descrise de esofagul toracic nu constituie o piedică pentru esofagoscopie, chiar cu tub rigid, deoarece se află într-o masă de țesut conjunctiv lax care îi permite o ușoară mobilitate față de organele din jur.

În stare de vacuitate, la omul viu, esofagul toracic are lumenul întredeschis, datorită presiunii negative din cavitatea toracică. Esofagul nu are un calibru uniform pe toată lungimea sa. El prezintă trei strîmtori (stricturi) care deși nemologate în N.I., au un mare interes practic. Astfel, există o strîmtoare superioară - cricoidiană (descrisă la esofagul cervical), o strîmtoare mijlocie - bronhoaortică și una inferioară diafragmatică. Strîmtoarea mijlocie numită bronhoaortică se întinde pe o lungime de 4-5 cm iar diametrul esofagului la acest nivel este cuprins între 15-17 mm. Ea este determinată de impresiunea lăsată pe fața anterioară a esofagului de bronhia principală stîngă și de impresiunea făcută de arcul aortic pe partea stîngă. Cele două compresiuni extrinseci sînt situate aproximativ la același nivel dar în planuri diferite: cea făcută de bronhia stîngă în plan frontal iar cea determinată de aortă în plan sagital, fapt care a făcut pe mulți autori să descrie separat cele două stricturi.

Strîmtoarea mijlocie se află la nivelul vertebrelor T_4-T_5, la o distanță de 23-27 cm față de arcul alveolo-dentar. Ea prezintă o importanță clinică deoarece aici se opresc cea mai mare parte a corpilor străini ingerați accidental (ex. fragmente de

proteză, ace de siguranță deschise etc.). Prin raporturile importante ale acestei regiuni complicațiile corpilor străini ingerați pot fi foarte grave - perforații de arc aortic, mediastinite etc. .

RAPORTURILE ESOFAGULUI TORACIC

Partea toracică a esofagului este împărțită topografic, dar și pe criterii practice chirurgicale și de vascularizație în două regiuni: una supraaortică (sau supraazigoaortică) și alta subaortică (sau subazigoaortică) în raport cu arcul aortic și al venei azigos (T_4-T_5).

Partea supraaortică a esofagului toracal are raporturi posterior cu coloana vertebrală și partea inferioară a mușchilor prevertebrali. Esofagul se îndepărtează progresiv de coloană începînd cu T_4. Aici, posterior de esofag se găsește un spațiu cu țesut conjunctiv lax, continuare a celui situat înapoia esofagului cervical și retrofaringian (cale de propagare a proceselor supurative între regiunile profunde ale gîtului și mediastin),

Posterior de esofag în regiunea supraaortică se găsește canalul toracic - situat la stînga (într-un plan mai îndepărtat) și de asemenea artera bronșică dreaptă și arterele intercostale 3 și 4.

Anterior, esofagul este în raport cu traheea pînă la bifurcația acesteia, de care este solidarizat prin fibre conjunctive și fibre musculare netede. Aceasta din

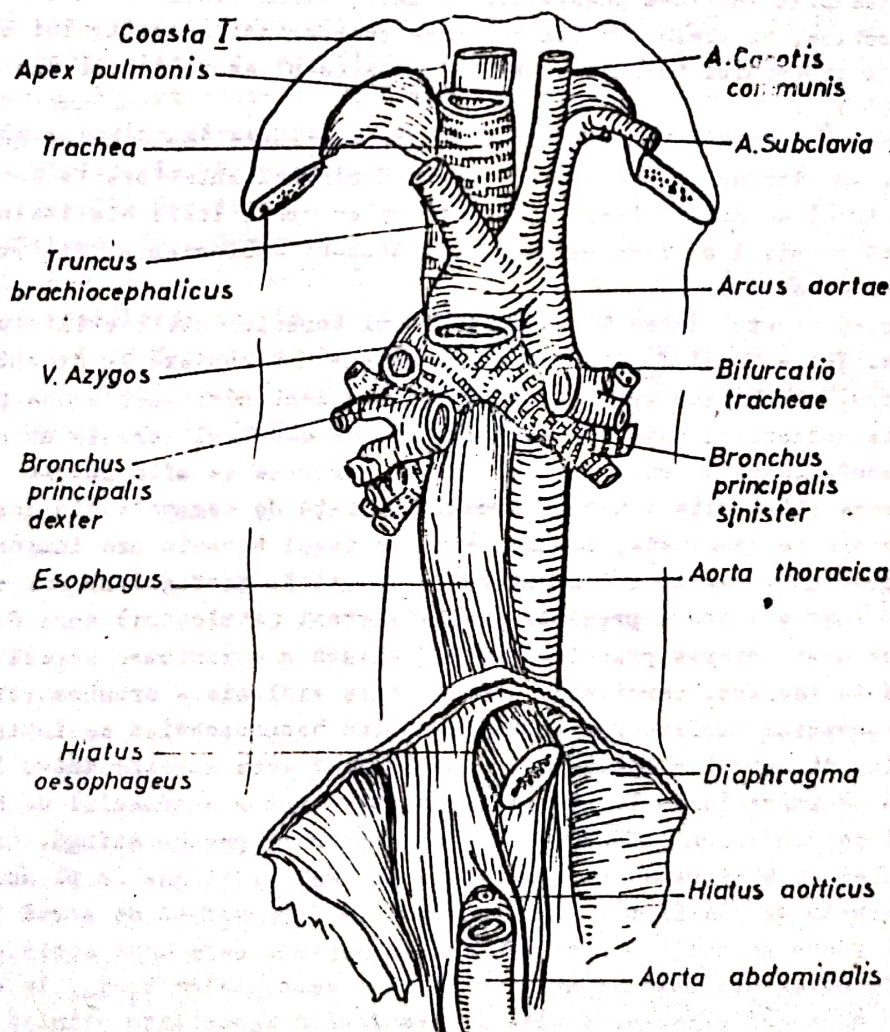


FIG. 98 . RAPORTURILE ESOFAGULUI

urmă constituie mușchiul traheoesofagian neomologat în N.I. Cele două conducte nu sînt strict paralele deoarece inferior,bifurcația traheei se află puțin la dreapta liniei mediane, iar esofagul depășește ușor traheea la stînga. Se explică astfel raportul feței anterioare a esofagului cu bronhia stîngă, sub arcul aortic. Intre musculatura longitudinală a esofagului și branhia principală stîngă se află un fascicul de fibre musculare netede, mușchiul bronhoesofagian (musculus bronchoesophageus).

Lateral, de o parte și de alta, esofagul vine în raport cu pleurele mediastinale și prin acestea cu fețele mediale ale plămînilor. Pe flancul drept este încrucișat de arcul venei azigos, deasupra pediculului pulmonar drept. Pe partea stîngă este încrucișat de arcul aortei, din care pleacă artera carotidă comună stîngă - anterior - și artera subclavie stîngă - posterior - care are raport cu esofagul în partea sa inițială. Pe sub arcul aortic din nervul vag stîng se desprinde nervul laringeu recurent stîng care urcă în unghiul dintre trahee și esofag pînă în regiunea cervicală.Invadarea nervului laringeu în procese neoplazice ale esofagului constituie unul din criteriile de inoperabilitate.

Una din căile de acces chirurgical a esofagului supraaortic,se află pe partea stîngă în aria unui triunghi, delimitat anterior de artera subclavie stîngă, posterior de coloana vertebrală și inferior de arcul aortic. In aria acestui triunghi descris de Poirier, pleura mediastinală stîngă are raporturi strînse cu esofagul. Imediat sub pleură se găsește un trunchi venos ce adună primele vene intercostale stîngi și se varsă în vena brahiocefalică stîngă.

A doua parte a esofagului toracic este cea subaortică și se întinde pînă la orificiul esofagian al diafragmei. In această regiune esofagul se îndepărtează de coloana vertebrală, posterior de el insinuîndu-se progresiv aorta descendentă toracică. Ea este strict posterioară de esofag numai la trecerea prin diafragmă. Pe flancul drept, esofagul este însoțit posterior de vena azigos, în traiectul ei ascendent din regiunea lombară. Intre vena azigos și aortă se găsește canalul toracic. Tot posterior de esofag, cu un traiect transversal trec arterele intercostale posterioare drepte,care iau naștere din aorta toracică.De asemenea,'la un nivel variabil între T_7-T_9 esofagul este încrucișat posterior de vena hemiazigos,care se varsă în vena azigos la dreapta coloanei.Cînd vena hemiazigos accesorie nu face un trunchi comun cu hemiazigos, ea încrucișează de asemenea posterior esofagul și se varsă în vena azigos.

Anterior, sub planul arcului aortic, esofagul prezintă raporturi cu bifurcația traheei. Unghiul deschis inferior al acesteia cuprinde un grup de ganglioni limfatici (din grupul ganglionilor traheobronhici inferiori), a căror inflamație de diferite etiologii poate fi cauza unei disfagii importante. Sub bifurcația traheei esofagul vine anterior în raport cu pericardul fibros. Prin intermediul acestuia are raport cu sinusul oblic al pericardului și apoi cu cordul în dreptul atriului stîng. In stenozele mitrale strînse, dilatație atriului stîng este mare și poate determina disfagii prin compresiunea pe esofag. De asemenea în diagnosticul stenozei mitrale,mărimea distensiei atriului stîng poate fi apreciată prin examenul radiologic cu bariu al esofagului (pasajul baritat esofagian). Tot datorită raportului esofagului cu pericardul trebuie menționată disfagia ce apare ca semn în pericarditele cu volum mare de lichid, care prin compresiune îngreunează deglutiția.

Raporturi de mare importanță cu esofagul prezintă și nervii vagi. La intrarea în torace ei se află lateral de esofag. Vagul drept după ce trece medial de "crosa" venei azigos și posterior de pediculul pulmonar drept, se alătură flancului drept al esofagului la nivelul vertebrei T_5. Vagul stîng după intrarea în cavitatea toracică trece întîi lateral de arcul aortei, pe sub care emite nervul laringeu recurent stîng și apoi posterior de pediculul pulmonar stîng,alăturîndu-se flancului stîng al esofagului la ni-

velul vertebrei T_8. Sub pediculii pulmonari cei doi nervi vagi își schimbă așezarea: cel stîng devine progresiv anterior, iar cel drept, posterior. Ei se ramifică plexiform în jurul esofagului, iar în partea inferioară, deasupra orificiului esofagian al diafragmei se constituie în două trunchiuri, unul anterior mai subțire și altul posterior, mai voluminos. Aceste trunchiuri conțin fibre din ambii nervi. Trebuie remarcat că uneori aspectul plexiform se poate menține în toată partea inferioară a esofagului pînă la stomac. Acest aspect trebuie cunoscut de cei ce efectuează vagotomii, deoarece în acest caz o vagotomie eficientă se face numai prin secționarea pe toată circumferința esofagului abdominal, a filetelor vagale.

Nervii vagi pot fi cuprinși în procesele neoplazice ale esofagului. Dacă procesul este situat în jumătatea inferioară a esofagului ei pot fi ridicați (extirpați) odată cu tumoarea. Prinderea vagilor deasupra pediculilor pulmonari, constituie un criteriu de inoperabilitate, deoarece deasupra acestui nivel ei dau ramuri ce participă la plexurile pulmonare și cardiace și deci nu pot fi extirpați.

Pe părțile laterale, esofagul este acoperit de pleurele mediastinale, iar prin intermediul acestora vine în raport cu fețele mediale ale celor doi plămîni. In dreapta pleura se insinuează între vena azigos și esofag, determinînd un șanț longitudinal - sinusul interazigoesofagian. In stînga, de asemenea există sinusul interaorticoesofagian, determinat în același mod. Aceste două funduri de sac pătrund posterior de esofag și sînt unite de o condensare a țesutului conjunctiv retroesofagian, numit ligamentul interpleural, descris de Morossow (toate aceste formațiuni nu sînt omologate în N.I.).

De menționat că între pleura mediastinală stîngă și stratul longitudinal muscular al esofagului este descris <u>mușchiul pleuroesofagian</u>(musculus pleuroesophageus).

STRUCTURA ESOFAGULUI

Peretele esofagului este format din patru tunici, <u>adventicea</u> (tunica adventitia), <u>musculara</u> (tunica muscularis), <u>submucoasa</u> (tela submucosa) și <u>mucoasa</u> (tunica mucosa).

<u>Adventicea</u> este formată din țesut conjunctiv și se continuă cu țesutul conjunctiv al mediastinului, legînd esofagul de organele din jur. Acest țesut conjunctiv permite deformarea esofagului la trecerea bolului alimentar și de asemenea permite disecția facilă a organului în intervenții chirurgicale.

<u>Tunica musculară</u> este formată din două straturi, unul longitudinal extern și altul circular intern. In treimea superioară tunica musculară este formată din țesut muscular striat; progresiv, acesta este înlocuit cu țesut muscular neted, care va forma în exclusivitate tunica musculară în partea inferioară a esofagului.

Din stratul longitudinal pornesc o serie de fascicule care solidarizează esofagul cu formațiuni din jur, cum ar fi cele ce alcătuiesc mușchii pleuroesofagian, bronhoesofagian etc.

Stratul circular este mai slab reprezentat în partea superioară a esofagului, iar inferior este mai dens. De asemenea, în acest strat sînt descrise fibre oblice spiralate, care devin circulare inferior. Această dispoziție a stat la baza controversei dacă există un sfincter în partea inferioară a esofagului. Acest sfincter nu este demonstrat anatomic, dar există funcțional.

Tunica musculară conține între cele două straturi plexul vegetativ mienteric descris de Auerbach.

In partea inferioară a esofagului toracic, la trecerea prin diafragmă, în jurul celor două straturi de fibre musculare netede există o pătură subțire de fibre striate. Acestea au originea în musculatura diafragmei și au fost descrise de Rouget și Juvara.

Tunica submucoasă este formată la nivelul esofagului din țesut conjunctiv dens. Ea este baza suturii în intervențiile pe esofag, celelalte straturi fiind ușor dilacerabile de către firul de sutură. Aceste particularități de structură fac din sutura esofagiană una din problemele chirurgiei digestive. Tunica submucoasă conține glande esofagiene care sînt glande acinoase de tip mucos și de asemenea plexuri arteriolare și venoase. Tot aici există plexul nervos vegetativ submucos descris de Meissner, și capilare limfatice.

Tunica mucoasă a esofagului este de culoare roșietică albicioasă și prezintă pliuri în lungul organului, care permite distensia lumenului la trecerea bolului alimentar. Ea este alcătuită dintr-un epiteliu multistratificat pavimentos necheratinizat și un corion. Epiteliul pavimentos se întinde pînă la 2-3 cm deasupra cardiei, unde printr-o limită netă de demarcație (vizibilă macroscopic) se continuă cu epiteliul cilindric al stomacului. Insule de epiteliu cilindric, dispuse anormal în mucoasa pavimentoasă a esofagului inferior, pot fi cauza ulcerelor esofagiene. Corionul este format din țesut conjunctiv lax și poate prezenta mici infiltrații linfoide. El conține canalele glandelor esofagiene.

Musculara mucoasei puțin evidentă în partea superioară a esofagului este bine reprezentată inferior. Ea este formată din fibre musculare netede dispuse predominant circular.

→ VASCULARIZATIA ESOFAGULUI TORACIC

Artere. Vascularizația arterială a esofagului prezintă o mare importanță în practica chirurgicală. Ea este segmentară, sursele arteriale fiind diferite în funcție de regiunile prin care trece.

Astfel partea supraaortică a esofagului toracic este vascularizată din ramuri descendente din artera tiroidiană inferioară și de arterele esofagotraheale. Regiunea esofagului situată posterior de bifurcația traheei și în raport cu arcul aortic, prezintă mai multe surse de vascularizație. Principale sînt arterele bronșice (una dreaptă și de obicei două stîngi) care dau ramuri ascendente și descendente la contactul cu peretele esofagian. Mai participă de asemenea ramuri din arterele intercostale posterioare - direct sau prin intermediul arterei bronșice drepte (cînd aceasta face trunchi comun cu intercostala III sau IV). La locul unde esofagul este în raport cu arcul aortic, din acesta pornesc una sau mai multe ramuri esofagiene scurte. Cunoașterea lor prezintă importanță în intervențiile pe esofag, deoarece fiind ramuri scurte și directe din arc, neligaturarea și secționarea lor înainte de mobilizarea esofagului poate duce prin smulgere la sîngerări importante sau chiar la rupturi ale peretelui aortic.

Segmentul subazigoaortic al esofagului toracic este vascularizat de ramurile esofagiene (rami esophagei) din aorta descendentă toracică. Acestea sînt în număr variabil între 3 și 7, au un traiect ușor descendent și abordează esofagul pe fața lui posterioară. Ele dau ramuri ascendente și descendente în lungul esofagului, fiind anastomozate cu ramuri supra- și subiacente. Două din ele sînt mai constante și mai voluminoase; în tratatele de chirurgie sînt numite artera esofagiană superioară, cu originea la $T_6 - T_7$ și artera esofagiană inferitoară la $T_7 - T_8$.

Partea inferioară a esofagului toracic mai este irigată și de două artere, ramuri ale aortei descendente abdominale și anume: artera gastrică stîngă a trunchiului celiac și artera frenică inferioară stîngă. Ele se alătură esofagului abdominal, urcă prin hiatus-ul diafragmatic și asigură vascularizația părții toracice a esofagului pe ultimii 2 - 3 cm.

Arterele enumerate pătrund în adventicea esofagului, traversează tunica musculară unde dau ramuri și apoi formează un plex arteriolar în submucoasă. Din acesta, ra-

muri fine perforează muscularа mucoasei şi se distribuie glandelor şi ţesutului conjunctiv al corionului.

Deşi tratatele clasice arată că pe lungimea esofagului ar exista mai multe zone paucivasculare care pot periclita suturile, studiile recente de angioarhitectonică prin injectări pe pediculi arteriali, nu confirmă acest lucru. Reţeaua arterială este relativ omogenă pe lungimea esofagului, sursele arteriale prin ramurile lor, prezentînd anastomoze longitudinale şi transversale eficiente. Fistulele esofagiene prin dezunirea suturii, ţin de obicei de o tehnică defectuoasă de executare a acesteia şi în special de suturа în tensiune. O precauţie necesară în intervenţiile pe esofag este de a nu decola organul pe o lungime mare, protejînd astfel pediculii arteriali şi neefectuarea suturii dacă bontul esofagian prezintă semne de vascularizaţie insuficientă, preferind în acest caz o rezecţie mai întinsă.

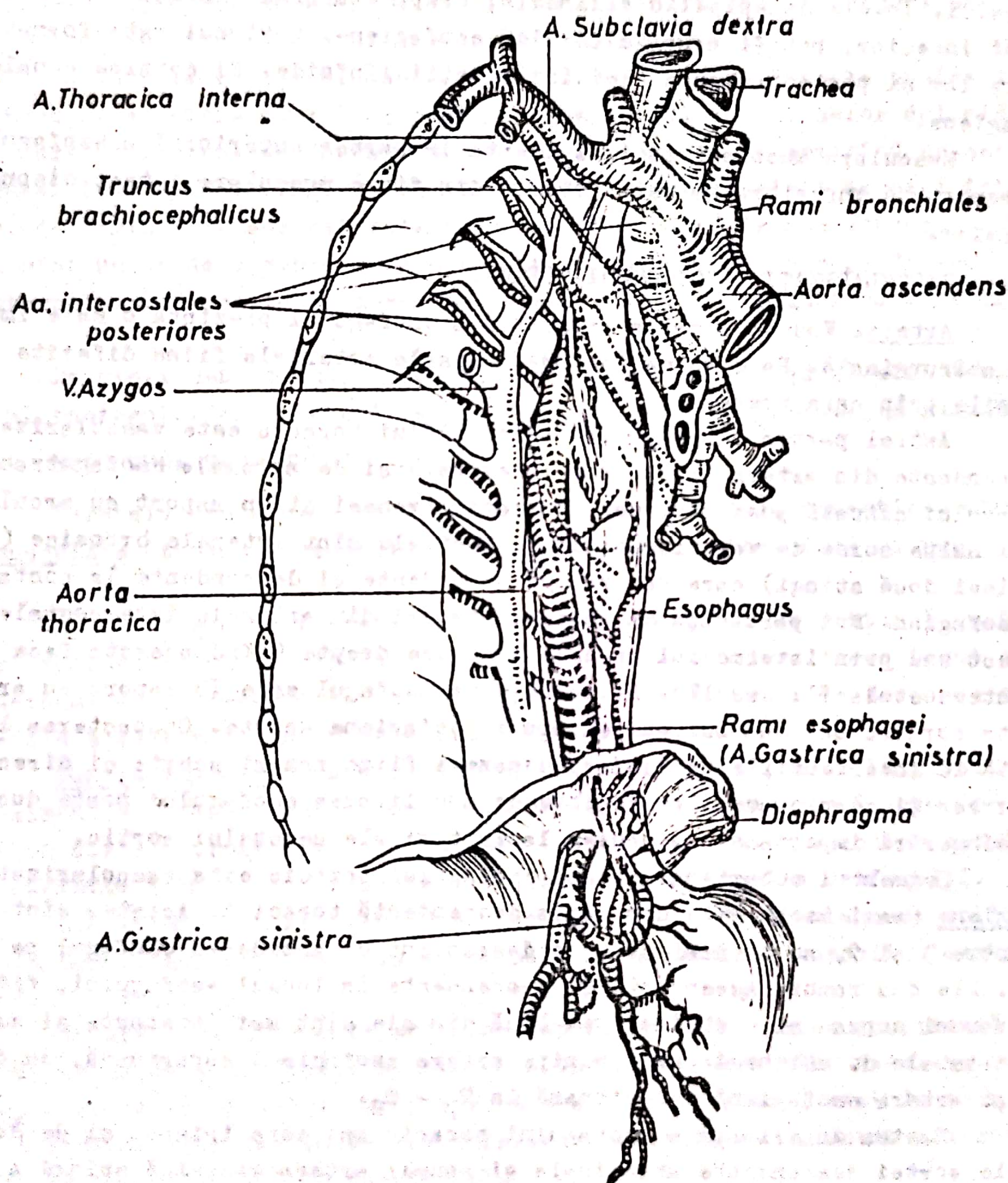


FIG.99. VASCULARIZAŢIA ESOFAGULUI
(Vedere laterală dreaptă)

Venele esofagului formează un plex submucos care primeşte venule fine din corion. De asemenea există un plex venos periesofagian în legătură cu primul, care drenează sîngele în mai multe colectoare. Din partea supraaortică drenează spre venele tiroi-

diene inferioare şi de aici spre venele brahiocefalice şi de asemenea spre vena azigos. Din esofagul subaortic sîngele este preluat de vena hemiazigos şi azigos, deci toate tributare ale venei cave superioare. Partea inferioară a esofagului toracic drenează sîngele prin vena gastrică stîngă în sistemul port, aici găsindu-se o importantă anastomoză porto-cavă. Asupra ei vom reveni la joncţiunea esogastrică.

Limfaticele. Vasele limfatice ale esofagului formează reţele fine în submucoasă şi mucoasă, reţele cu ochiuri alungite în sens longitudinal. De remarcat că sensul drenajului limfatic în esofag este divergent - o parte spre grupe ganglionare superioare şi alta spre grupe ganglionare subdiafragmatice. Astfel, partea supraaortică îşi trimite limfa spre ganglionii cervicali profunzi şi ganglionii traheali. Partea dinapoia bifurcaţiei traheei drenează spre ganglionii traheobronşici inferiori şi media-

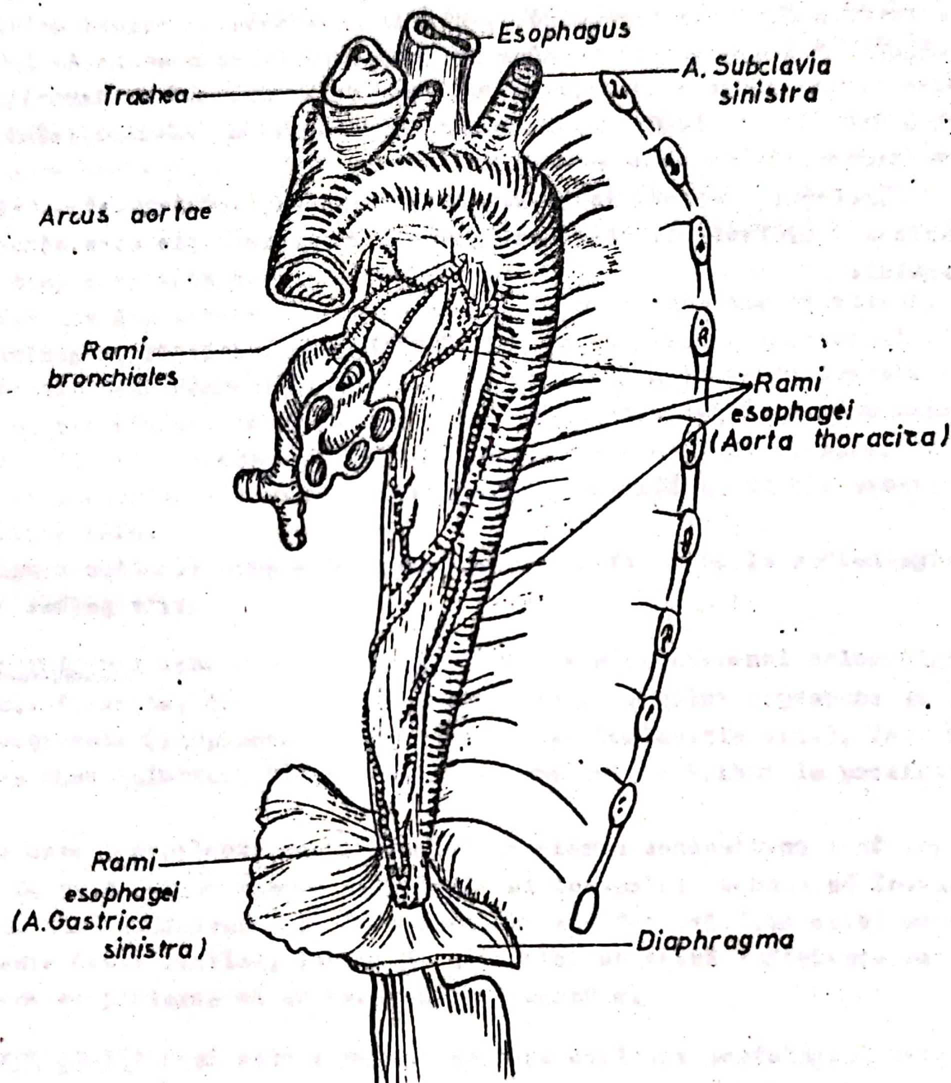


FIG.100. VASCULARIZAŢIA ESOFAGULUI
(Vedere laterală stîngă)

stinali superiori, iar partea inferioară a esofagului în ganglionii celiaci şi gastrici stîngi. Este foarte important de cunoscută că limfa esofagului inferior poate drena retrograd pînă în ganglionii pancreatico-lienali şi chiar în cisterna chyli. De aici necesitatea explorării ganglionilor din aceste grupe subdiafragmatice, pentru depistarea metastazelor în cancerul esofagului inferior.

Inervaţia. Esofagul supraaortic primeşte fibre parasimpatice din nervul vag drept şi din nervul laringeu recurent stîng. Există ideea, emisă de Delmas că musculatura striată din partea superioară a esofagului primeşte inervaţia somatic. efectoare

din nervul XI, prin nervul laringeu recurent sting, fibre primite prin anastomozarea ramurii interne a accesorului cu nervul vag. In rest, esofagul toracic primește ramuri parasimpatice din tot traiectul nervilor vagi care îl însoțesc și care împreună cu fibre simpatice venite pe calea arterelor din plexul periaortic, formează în plex autonom periesofagian.

In peretele esofagian, ca și în toată întinderea tubului digestiv, există două plexuri autonome intramurale. Plexul mienteric descris de Auerbach este așezat între cele două straturi ale tunicii musculare, iar al doilea, descris de Meissner, în tunica submucoasă. Aceste plexuri sînt formate din fibre amielinice și din două tipuri de celule multipolare - tip Doghiel I, neuroni de asociație și tip Doghiel II, neuroni efectori. Aceștia din urmă predomină în plexul submucos. La aceste celule vin fibre amielinice vagale, dar ele se pot termina și direct pe fibra musculară. Interesant de cunoscut este faptul că leziuni inflamatorii pot determina chiar dispariția celulelor ganglionare din plexul mienteric (Auerbach) din esofagul inferior, sînt incriminate în etiologia sindromului de achalazie.

Esofagul prezintă de asemenea și o inervație senzitivă - termică, dureroasă și de presiune - preluată de receptori situați în mucoasă, la care ajung fibre senzitive ale vagului.

=======



ANATOMIA RADIOLOGICĂ A TORACELUI

Examenul radiologic al toracelui este favorizat de faptul că, componentele lui prezintă un contrast natural datorită diferenței dintre elementele osoase bogate în Ca și Mg, puternic absorbante de raze X pe de o parte și părțile moi, formate din atomi ușori de C, H, O mai puțin absorbanți, pe de alta. La nivelul părților moi care au aceeași compoziție chimică, diferența de absorbție se realizează în funcție de densitatea structurii lor, în sensul că cordul și vasele pline cu sînge vor fi mai absorbante decît porțiunile mai puțin dense sau chiar pline cu aer cum sînt căile aeriene și parenchimul pulmonar în general.

Tehnica radiologică actuală pune la îndemînă numeroase mijloace de investigație, dintre care unele de practică curentă ca radioscopia, radiografia, stereografia, teleradiografia, bronhografia, kimografia, microradiografia etc., iar altele de o specializare mai înaltă ca angiocardiografia, vasografia, cinedensigrafia, scintigrafia și în ultimul timp ecografia cu ultrasunete.

Nici una din aceste metode nu o exclude pe vreuna din celelalte, ci dimpotrivă ele se întregesc reciproc, aducîndu-și fiecare aportul de informații despre morfologia sau funcția unor componente ale toracelui. Pe de altă parte trebuie cunoscute însă limitele și posibilitățile reale ale metodei radiologice, fapt care constituie un element esențial la baza oricărui diagnostic riguros științific. De aceea trebuie să se aleagă dintre aceste metode cele cu maximum de eficiență și să fie asociate logic, adaptate cazului clinic.

Dintre metodele uzuale de examen cele mai folosite în radiodiagnostic sînt radioscopia și radiografia.

RADIOSCOPIA este o metodă dinamică ce permite examenul bolnavului în poziții și incidențe diferite, care ajută la disocierea imaginilor suprapuse și în diferite momente funcționale (inspirație, expirație, tuse, deglutiție etc.), fapt care duce la evidențierea unor tulburări fiziopatologice care pot contribui la precizarea diagnosticului.

Ea este o excelentă metodă rapidă de examen concomitent morfologică și funcțională. De fapt orice examen radiologic al toracelui trebuie să înceapă cu o radioscopie. Cum însă radioscopia pe de o parte nu are "memorie", aspectul observat nu poate fi transmis decît parțial, iar pe de alta nici nu oferă suficiente detalii morfologice, se impune completarea ei cu examenul radiografic.

RADIOGRAFIA deși este o metodă aproape exclusiv morfologică prin bogăția și finețea elementelor pe care le oferă și care depășesc posibilitățile ochiului, rămîne un document obiectiv impersonal care poate fi analizat în colectiv (ceea ce duce la scăderea indicelui de eroare), precum și comparativ cu imagini ulterioare, permițînd astfel aprecierea evoluției în timp a unor modificări.

RADIOGRAFIA DE FAȚA

Această radiografie se execută pe cît posibil în poziție verticală și în incidență postero-anterioară cu caseta care conține filmul radiologic lipită de fața anterioară a toracelui, bolnavul fiind în apnee după o inspirație profundă. Tubul radiologic

este la o distanță de cca 1,70 m, fapt care evită deformarea și mărirea diferitelor detalii anatomice normale ale toracelui.

Pe radiografia toracică standard se văd elemente care aparțin cutiei toracice sau conținătorului (scheletul toracelui, părțile moi toracice, diafragma) și altele care corespund conținutului, adică viscerele situate în cavitatea toracică (pulmonii și organele mediastinului).

In ansamblu se văd două zone mari transparente, simetrice, denumite cîmpuri pulmonare, separate între ele printr-o opacitate mediană de formă neregulat triunghiulară. Delimitarea superioară și laterală a fiecărui cîmp pulmonar este dată de arcurile costale, iar inferior de cele două hemidiafragme cu aspect convex spre torace. Vîrful este mai rotunjit, pe cînd unghiurile inferioare sînt apropiate de 90°, în partea medială și ascuțite în partea laterală. Cîmpurile pulmonare apar foarte transparente datorită conținutului aerian bogat, deci cu un coeficient de absorbție foarte scăzut pentru razele X. In schimb, median se observă o opacitate intensă, în urma sumării absorbției coloanei vertebrale, a sternului și a tuturor organelor mediastinale situate între ele.

<u>Scheletul toracic</u>. Elementele osoase ale toracelui care pot apare mai mult sau mai puțin evidente pe imaginea radiografică de față sînt reprezentate de coaste, stern, clavicule, coloana toracică și scapule. Printre acestea coloana toracică apare ca un accident de tehnică sau cînd în mod intenționat s-au folosit radiații mai penetrante, iar scapulele pot apare datorită unei greșite poziționări. Sternul este vizibil chiar pe radiografia corect executată, mai puțin la nivelul corpului și mai des la nivelul manubriului, putînd crea dificultăți în interpretarea imaginii îndeosebi la copil. Coloana toracică este acoperită în întregime de opacitatea mediastinală, cu excepția primelor 2-3 vertebre vizibile prin transparența dată de trahee. Uneori se văd mai ales în dreapta, opacitățile date de procesele transverse ale vertebrelor toracice.

<u>Sternul</u> pe radiografia corect executată este vizibil în regiunea incizurilor claviculare și ale primelor coaste unde se proiectează articulația sternoclavicula-

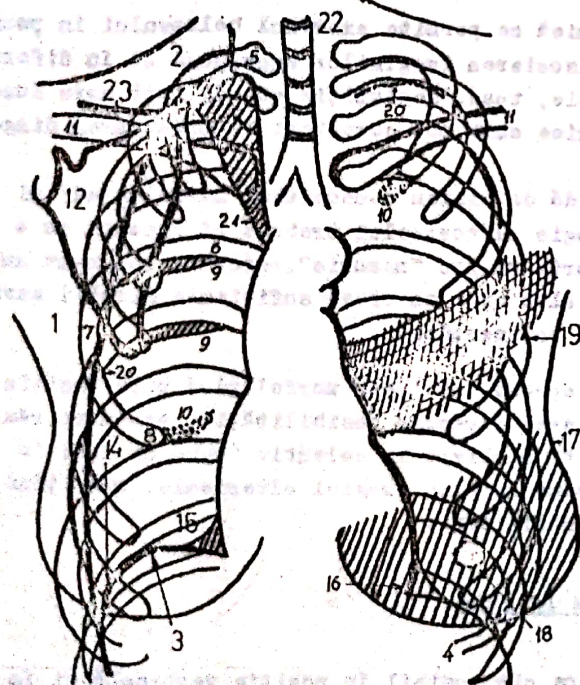


FIG.101. IMAGINEA RADIOGRAFICĂ TORACICA (Poziția de față)

Figura nr. 101.-

1. părțile moi latero-toracice; 2. părți moi supraclaviculare; 3,4. hemidiafragmele dreaptă și stîngă; 5. coasta I(arcul posterior); 6. arc posterior costal; 7. arc lateral; 8. arc anterior; 9. marginea inferioară (posterioară) a șanțului costal; 10. calcificări condrocostale; 11. clavicula; 12. scapula; 13. opacitatea cardiovasculară; 14. recesul costodiafragmatic; 15, 16. unghiurile cardiodiafragmatice drept și stîng; 17. conturul opacității mamelei; 18. mamelonul; 1'. opacitatea dată de m.pectoral; 20. pleura apicală; 21. proiecția lobului venei azigos; 22. traheea; 23. umbra de însoțire a claviculei; 24. marginea m.sternocleidomastoidian.

ră. La copil datorită lipsei de osificare, aceste margini ale manubriului creează imagini ovale care pot sugera false adenopatii tuberculoase mediastinale.

Scapula se poate proiecta aproape de peretele toracic ca o dungă opacă, verticală dată de imaginea marginii sale vertebrale, atunci cînd nu s-a putut face degajarea ei din cîmpul pulmonar.

Claviculele sînt situate orizontal şi încrucişează partea superioară a grilajului costal de fiecare parte. La o bună poziţionare cele două extremităţi sternale ale claviculelor sînt situate la egală distanţă de linia mediotoracică, fapt care permite aprecierea obiectivă a poziţionării şi a simetriei toracice. Claviculele servesc şi ca reper convenţional în împărţirea topografică radiologică a pulmonului.

Coastele apar foarte evident cu cele două arcuri componente: posterior şi anterior, formînd la unirea lor în parte laterală un unghi ascuţit care corespunde 1/3 mijlocii a arcului costal, care apare scurtat datorită efectului de proiecţie.

Arcul posterior are convexitatea superior şi este orientat oblic către inferior şi lateral. Este bine vizibil, iar în porţiunea mijlocie mai ales sub coasta IV apare ceva mai lat, datorită buzei posterioare a şanţului costal.

Arcul anterior mai scurt se proiectează mai jos ca cel posterior şi are o curbură orientată invers, cu concavitatea în sus. El este mai puţin bine vizibil datorită grosimii sale reduse, iar în partea anterioară cartilaginoasă nu dă imagine la tineri, încît arcul anterior apare întrerupt brusc şi separat de stern. La adult, dar mai ales la bătrîni, prin calcificarea insulară sau în bandă a cartilajelor, se pot realiza imagini foarte polimorfe.

Coastele fiind elementele anatomice constant vizibile pe radiografie, constituie repere pentru localizarea diferitelor formaţiuni toracice. Excepţie o fac primele trei coaste la care arcurile posterioare se suprapun şi unde este necesar să se recunoască în primul rînd extremitatea lor anterioară, ca urmărind conturul lor să se ajungă la nivelul arcului posterior. Aici, prin opacitatea primei coaste se vor putea recunoaşte arcurile posterioare ale coastelor II şi III. Extremitatea anterioară a primei coaste se recunoaşte uşor prin articularea ei cu manubriul sternal imediat sub claviculă.

După ce s-a recunoscut arcul posterior al coastei a III-a, se pot număra în continuare celelalte arcuri posterioare pînă la diafragmă. Pe radiografiile ceva mai dure (cu raze mai penetrante) sînt vizibile şi arcurile posterioare ale coastelor X - XII prin grosimea diafragmei.

Părţile moi toracice şi ale porţiunii inferioare a gîtului

Medial vîrful pulmonului este ocupat simetric de o opacitate fină dată de muşchiul sternocleidomastoidian. Marginea laterală a muşchiului sternocleidomastoidian are aspectul unei linii nete, uşor oblică superior şi lateral. Dacă poziţionarea nu este corectă, opacitatea celor două vîrfuri este inegală.

In hiperextensia capului, părţile moi ale cefei se plicaturează şi pot da benzi opace transversale separate de linii transparente, date de aerul dintre aceste plici.

Deasupra claviculei se observă o fină bandă îngustă, bine trasată, paralelă cu faţa superioară a claviculei, dată de proiecţia tangentă a tegumentului la acel nivel (umbra însoţitoare a claviculei). Uneori, aceasta este în continuarea marginii laterale a sternului.

Tot la vîrf, dublînd conturul primei sau al celei de a doua coaste se vede o opacitate lineară fină dată de pleură, care la acest nivel este străbătută ortograd (tangent).

La cei cu musculatura foarte bine dezvoltată, masele musculare ale centurii scapulare pot reduce discret transparenţa cîmpurilor pulmonare în regiunea axilară, voalare care se pierde difuz înspre medial.

Mușchii pectorali modifică transparența cîmpului pulmonar în dreptul spațiilor intercostale III-IV apărînd ca un voal destul de intens "în bandă" sau triunghiular, care prezintă întotdeauna o limită inferioară bine trasată (marginea inferioară a mușchiului), ușor de recunoscut prin faptul că depășește cîmpul pulmonar și se continuă în părțile moi latero-toracice.

La femei umbra sînului reduce și ea transparența bazelor pulmonilor iar uneori proiecția mamelonului poate constitui o sursă de eroare. Imaginile date de mușchii pectorali, sîni sau mamelon prin faptul că se pot mobiliza, se deosebesc ușor de modificările din parenhimul pulmonar. Se mai poate aminti și coafura (cozi) care poate da false imagini patologice la nivelul vîrfurilor pulmonilor.

Diafragma reprezintă limita inferioară a cîmpurilor pulmonare. Imaginea radiologică este doar proiecția tangențială a părții celei mai înalte a cupolei diafragmatice. Ea este reprezentată de două opacități semicirculare, convexe superior, cu contur net, care sînt în dreptul arcului posterior al coastei X. Din punct de vedere radiologic se descrie o hemidiafragmă dreaptă și alta stîngă, care pot avea prin inervația lor separată o funcționare independentă între ele. Hemidiafragma dreaptă este mai sus situată cu 2-4 cm decît cea stîngă prin faptul că imediat inferior de ea este situat ficatul. Poziția și forma hemidiafragmelor va fi diferită în raport cu faza respiratorie. Regiunea care corespunde centrului tendinos este invizibilă, ea făcînd corp comun cu opacitatea cardiacă. Hemidiafragmele formează cu opacitatea cardiacă mediană unghiurile cardiofrenice. Cel din dreapta este aproximativ un unghi drept iar cel sting este de regulă ușor obtuz. Diafragma formează cu peretele toracic unghiurile costofrenice net ascuțite, situate lateral, corespunzînd porțiunii laterale a sinusurilor costofrenice, tangentă la fasciculul de raze.

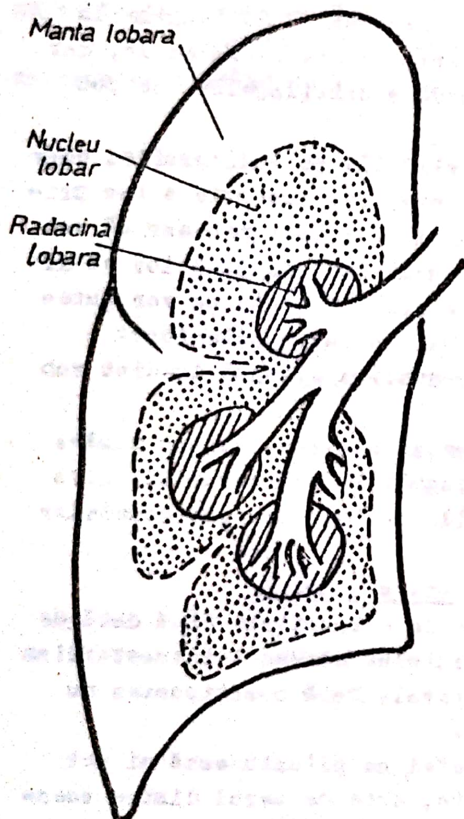


FIG.102. REGIUNILE LOBILOR PULMONARI

Cîmpurile pulmonare. Radiologic pulmonul este împărțit în trei regiuni:

- rădăcina lobară în care se găsesc bronhiile principale lobare. Tot aici se găsesc vase mari sanguine, ganglioni și vase limfatice și țesut conjunctiv; la acest nivel nu se găsesc alveole;
- nucleul lobar cu bronhii segmentare și subsegmentare și cu rari lobuli (fig.102);
- mantaua, groasă de 3-4 cm reprezintă stratul periferic de lobuli. Ea nu ajunge la hil dar se insinuează în nucleu la nivelul fisurilor.

Impărțirea topografică a cîmpurilor pulmonare diferă după școlile care au propus-o. In general se descriu următoarele regiuni (fig.103):

- cîmpul superior cuprinde vîrful situat deasupra claviculei(1), precum și regiunea subclaviculară. Aceasta este limitată inferior printr-o linie orizontală (I) convențională trecută prin marginea inferioară a arcului anterior al coastei a II-a(sau la partea superioară a hilului).Partea medială a regiunii subclaviculare a fost denumită regiune intercleidohilară (2);

- cîmpul mijlociu este limitat inferior printr-o linie convențională orizontală (II) care trece prin arcul costal IV(sau prin partea inferioară a hilului). El este împărțit printr-o linie verticală medio-claviculară (III) într-o parte medială care cuprinde hilul (3) și alta laterală;

- cîmpul inferior sau regiunea bazală, prin aceeași linie verticală medio-claviculară este împărțită într-o arie laterală (4) și alta medială (4') numit și infrahilară.

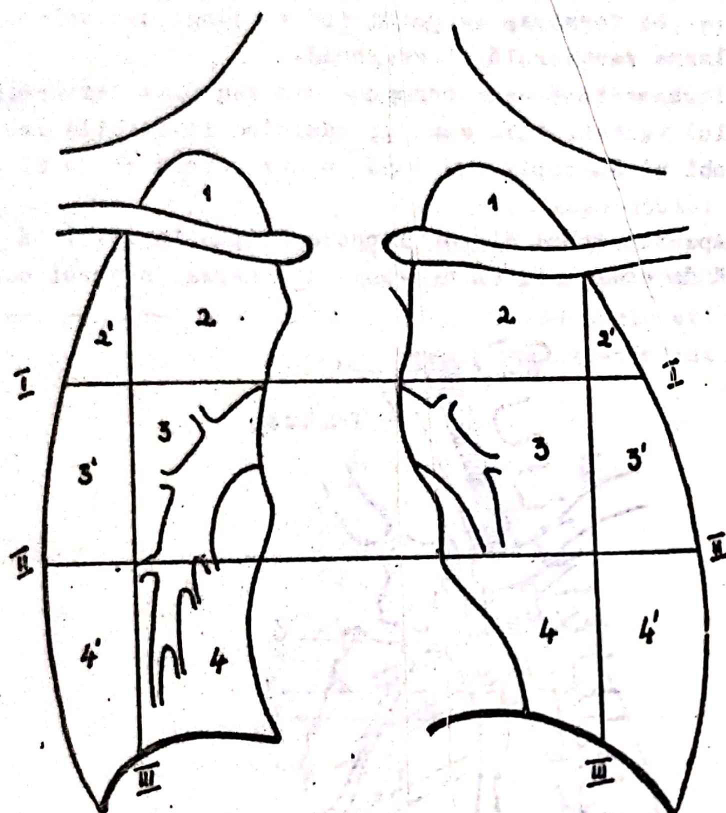


FIG.103. CÎMPURILE PULMONARE.

Noțiunea de localizare poate fi precizată și prin termeni ajutători ca: paracardiac, paraaortic, supradiafragmatic, supra- sau parahilar etc.

Așa cum s-a amintit, parenhimul pulmonar oferă un contrast natural capabil să dea o imagine de organ cu o structură caracteristică, dar în care nu toate elementele componente sînt egal reprezentate, căci arborele bronșic de exemplu nu se vizualizează pe radiografiile standard. Din această cauză, noțiunea de structură radiologică a pulmonului nu se poate suprapune celei anatomice, dar ea oferă alte detalii deosebit de importante. Astfel în regiunea hilurilor se observă de fiecare parte cîte o umbră de forma unei virgule cu vîrful în jos și cu concavitatea medială care reprezintă hilul radiologic (fig.3). De la hil se distribuie o mulțime de ramificații întretăiate, care se dispersează radiar, adeseori prin dihotomizare, diminuînd treptat de calibru spre periferia cîmpurilor pulmonare spre a dispare la 1-2 cm de limita acestora. Inferior, arborizațiile par să pătrundă prin diafragmă datorită efectului de sumație al părții posterioare a bazei pulmonului în care ele sînt situate, parte care coboară mai mult în recesul costofrenic.

Hilul radiologic este format de artera pulmonară iar ramificațiile periferice care constituie așa-numitul"desen pulmonar" au ca substrat ramificațiile acesteia care prin conținutul lor sanguin contrastează cu cel aerian al alveolelor. Se impune astfel denumirea de desen vascular pulmonar. Alături de artere, într-o măsură mult mai modestă, participă la formarea desenului pulmonar și venele pulmonare, fiind de calibru mai mic.

Umbra hilară stîngă este superior situată față de cea din dreapta, deoarece artera pulmonară stîngă se află superior de bronhia lobară respectivă.

În unele anomalii de dezvoltare a venei azygos în loc ca ea să se găsească în mediastin, se află la oarecare distanță de el și atunci pentru a se vărsa în vena cavă superioară își creează drum prin lobul superior coborînd odată cu ea atît lama pleurală parietală cît și pe cea viscerală. Astfel se realizează un mezou cu patru foițe,

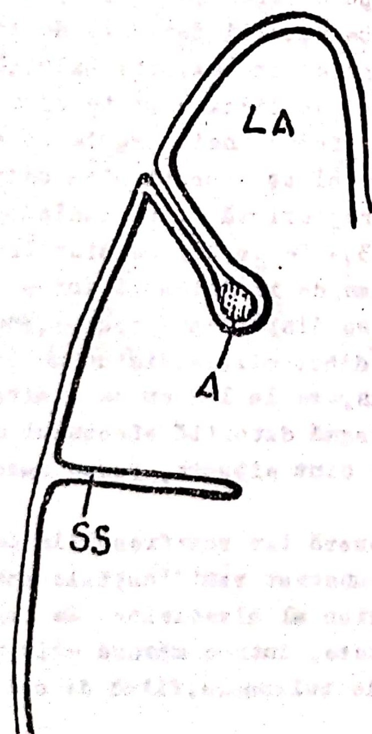
care apare ca o falsă fisură (nu are doar pleură viscerală), care delimitează medial de ea o parte din lobul superior, un lob supranumerar numit lobul venei azygos.

Așa cum s-a amintit, dacă traheea este vizibilă adesea pe radiografia cu raze mai dure, restul arborelui bronșic intrapulmonar nu dă direct o imagine distinctă. Pentru a-l face vizibil trebuie injectată în arborele bronșic o substanță de contrast (lipiodolul). Această metodă numită bronhografie are unele neajunsuri, căci substanța opacă irită arborele bronșic sau în alte cazuri nu se rezoarbe complet, determinînd modificări secundare.

Mediastinul. In poziția de față "umbra mediană" este o masă intensă opacă limitată net față de cîmpurile pulmonare. La formarea ei participă pe lîngă organele din mediastin și elementele osoase (coloana vertebrală și sternul).

Traheea apare ca o bandă clară mediană care pornește din regiunea cervicală, coboară printre clavicule pînă la nivelul vertebrei T_2 sau T_3, rămînind invizibilă în porțiunea ei inferioară. La adulții slabi și la copii pot însă să transpară chiar și bronhiile principale.

Esofagul ca dealtfel aproape tot tubul digestiv poate fi pus în evidență doar prin opacifierea lui cu substanță de contrast, el neavînd un contrast natural care să-l diferențieze de părțile moi(fig. nr.105 a)vecine,care au aceeași densitate. In mod curent se folosește suspensia de sulfat de bariu de consistență variabilă în funcție de cerințele examenului de efectuat. In



LA: LOB AZIGOS. SS: FISURA LATERALA, A: VENA AZIGOS CU PSEUDOFISURA PE CARE O DETERMINĂ.

FIG 104. LOBUL AZIGOS

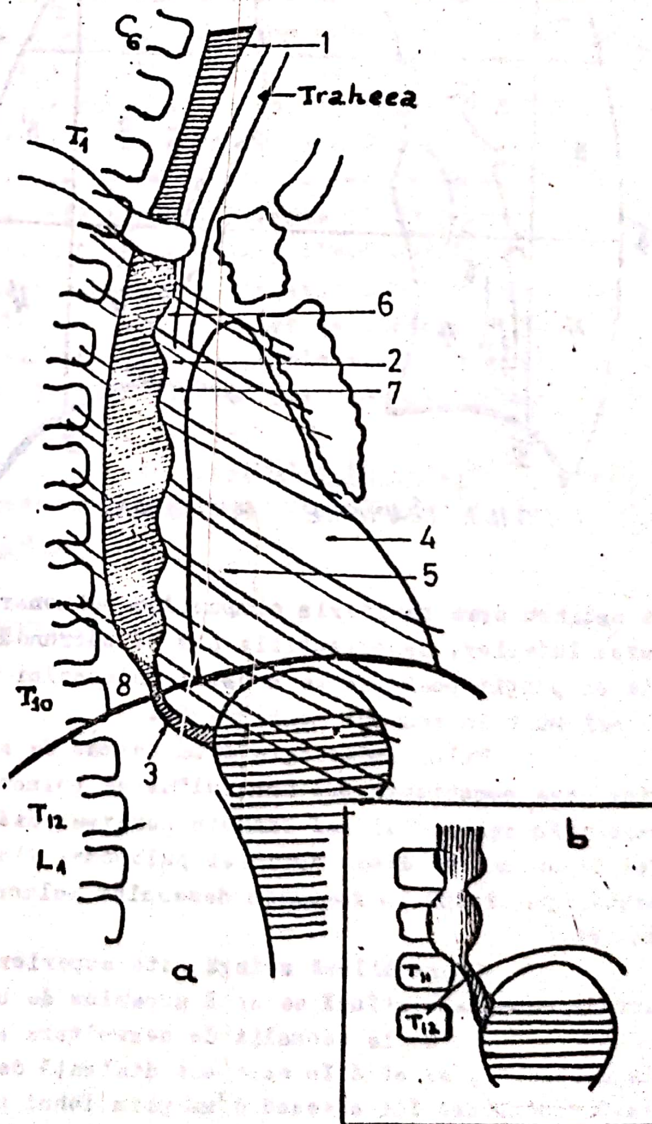


FIG.105. IMAGINEA RADIOGRAFICA A ESOFAGULUI IN OAD

poziţia de faţă, examinarea lui este dificilă datorită suprapunerii elementelor scheletice. De aceea în cazul esofagului se vor utiliza poziţiile oblice sau de profil care îl detaşează în spaţiul clar dintre umbra cardiovasculară şi coloana vertebrală.

Cînd cantitatea de bariu este redusă şi formează un strat subţire, se văd bine 4 - 5 pliuri longitudinale de mucoasă, late de cca 1,5 mm, sub forma unor benzi clare între dungi opace date de substanţa opacă pătrunsă în şanţurile dintre cutele mucoasei.

Cînd este plin cu substanţă de contrast, lumenul esofagului apare în general cu un calibru inegal datorită strîmtorilor pe care el le prezintă la gura esofagului, în dreptul arcului aortic, al bronhiei stîngi şi apoi la nivelul hiatului esofagian al diafragmei. Conţinutul lui apare şi neomogen prin faptul că odată cu suspensia baritată se înghite şi o cantitate redusă de aer.

Partea cervicală care este scurtă începe la C_6. Ea se continuă cu segmentul toracic mai lung şi prin intermediul segmentului abdominal se deschide în stomac prin cardia situată în dreptul flancului stîng al vertebrei T_{XII}.

Partea toracică inferioară are raport anterior cu atriul stîng, raport util în clinică (fig.6) unde o dilataţie de atriu stîng (stenoză mitrală) determină pe esofagul opacifiat cu bariu o amprentă caracteristică.

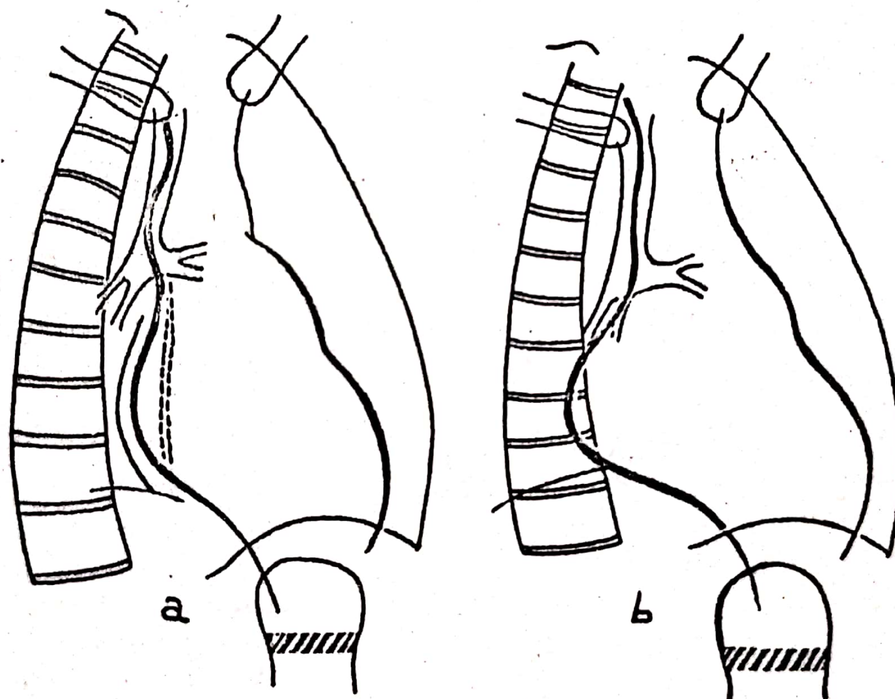


FIG.106. MODIFICAREA DE TRAIECT A ESOFAGULUI PRIN MARIREA DE VOLUM A ATRIULUI STÎNG (a) ŞI A VENTRICULULUI STÎNG (b)

In unele cazuri, imediat supradiafragmatic, esofagul prezintă o dilataţie pasageră, simetrică cu axul organului fără semnificaţie patologică, numită ampulă epifrenală, care dispare după trecerea bariului (fig.5 b). Uneori imaginea radiografică poate surprinde şi unde peristaltice.

<u>Canalul toracic</u> poate fi evidenţiat doar în cazuri speciale cînd se injectează substanţa de contrast în vase sau ganglioni limfatici subdiafragmatici.

Cordul și vasele mari. Cea mai mare parte a opacității mediane este dată de cord și de vasele mari. Complexitatea alcătuirii cordului și juxtapunerea vaselor mari, neseparate între ele prin contraste radiologice naturale, îngreunează examinarea amănunțită a diferitelor cavități cardiace sau a fiecărui vas mare în parte. Acest lucru devine posibil numai prin metode speciale ca angiocardiografia și cateterismul cardiac, care permite disocierea radiologică a componentelor opacității cardiovasculare.

Examenul radiologic al aparatului cardiovascular se bazează îndeosebi pe modificările de formă, situație și funcționale ale miocardului și nu pe modificări fine structurale ca la aparatul respirator. De aceea radioscopia rămîne metoda principală iar radiografia păstrează un rol de metodă documentară, obiectivă.

Opacitatea cardiovasculară prezintă pe radiografia de față un contur drept și altul stîng.

Conturul drept este format din două arcuri aproximativ egale.

- Arcul superior (fig.) drept este ușor concav sau rectiliniu și reprezintă limita dreaptă a pediculului vascular. El este mai apropiat de linia mediană decît

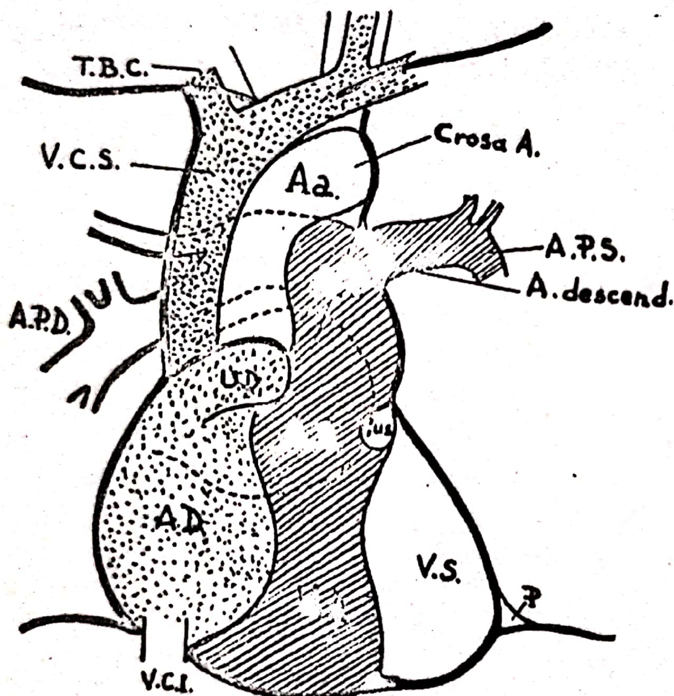


FIG.107. PROIECȚIA CAVITĂȚILOR INIMII ÎN POZIȚIE DIRECTĂ ANTERIOARĂ

AP: trunchiul pulmonar; APS: a.pulmonară stîngă; APD: a. pulmonară dreaptă; AS: atriul stîng; AD: atriul drept; VS: ventriculul stîng; VD: ventriculul drept; VCI: vena cavă inferioară; VCS: vena cavă superioară; TBC: vena brahiocefalică dreaptă; US: urechiușa stîngă; UD: urechiușa dreaptă.-

cel inferior și este format în general de vena cavă superioară care coboară aproape vertical în continuarea venei brahiocefalice drepte. Marginea laterală a venei brahiocefalice poate fi văzută ca o linie ușor arcuată care coboară medial spre a se continua cu arcul superior drept. La bătrîni, sau cînd aorta ascendentă este mai largă, deși situată medial de cavă, ea o poate depăși și devenind marginală va face ca arcul superior drept să devină convex.

- Arcul inferior drept este format de atriul drept, situat marginal. El este convex, mai intens opac și mai depărtat de linia mediană decît cel superior. In unghiul cardiofrenic drept se poate proiecta în inspirație profundă o bandă opacă scurtă dată de ultima porțiune a venei cave inferioare.

Conturul stîng este format de două arcuri puternic convexe între care există un al treilea concav, denumit și golf cardiac.

- Arcul superior sting situat imediat sub extremitatea sternală a claviculei stingi (la 1-1,5 cm) denumit şi buton aortic este format de conturul sting al porţiunii distale a arcului aortic,la locul de continuare cu aorta descendentă.

- Arcul mijlociu sting este format în partea superioară de marginea stingă a trunchiului pulmonar, iar în partea inferioară de atriul sting.

- Arcul inferior sting este cel mai lung şi se pierde în partea lui inferioară în cavitatea abdominală. Unghiul cardiofrenic sting este uşor obtuz şi este ocupat de regulă de o opacitate palidă dată de un depozit adipos situat între pericard şi pleura mediastinală.

Ortodiagrafia. Această metodă radiologică înregistrează o proiecţie paralelă a opacităţii cardiovasculare, care va reda dimensiunile lor reale. Modificările de formă şi mărime globală ale cordului date de această metodă au o reală valoare clinică pe cînd măsurătorile diferitelor diametre ale umbrei cardiovasculare, deşi nu au importanţă, în virtutea unei rutine sînt solicitate de clinician.

In general se utilizează următoarele măsurători făcute pe ortodiagramă(fig. 108) cu ajutorul a patru puncte de orientare:

- punctul D în unghiul cardiovascular drept;
- punctul D' în unghiul cardiofrenic drept;
- punctul S(G) între arcul mijlociu şi inferior;
- punctul S'(G') sau vîrful cordului este stabilit convenţional fiind punctul unde o paralelă la D'S este tangentă la conturul cardiac.

Prin unirea punctelor de orientare între ele se obţin o serie de diametre ale cordului.

Diametrele globale
- diametrul bazal D'S
- diametrul longitudinal DS'
- diametrul transvers obţinut din suma perpendicularelor duse din punctele de depărtare maximă (T şi T') ale conturului drept şi sting pe o verticală medio-sagitală.

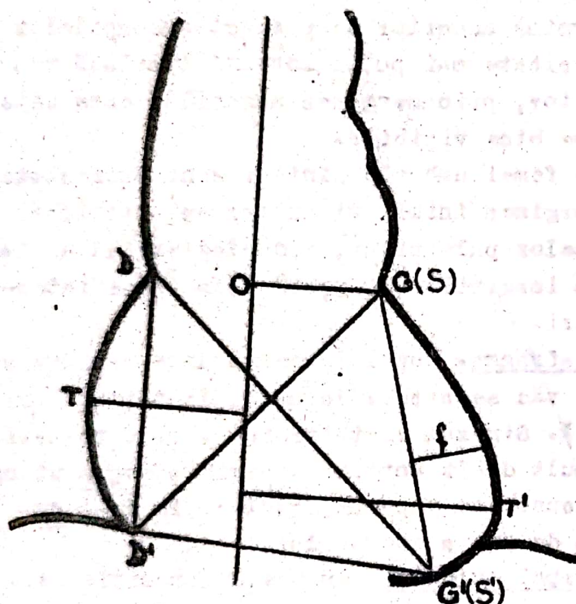


FIG.108. DIAMETRELE INIMII DETERMINATE PE ORTODIAGRAMĂ. (explicaţii în text)

Diametrele parţiale
- D'S' coarda VD
- SS' coarda VS
- săgeata VS este perpendiculara dusă pe coarda VS din punctul cel mai îndepărtat de această coardă (f).
- DD' coarda AD
- Distanţa AS este perpendiculara din S pe linia mediană.

RADIOGRAFIA DE PROFIL

Radiografia de profil se obţine aşezînd subiectul în ortostatism cu mîinile deasupra capului, cu o parte laterală a toracelui în raport cu caseta în care este fil-

mul radiografic; planul frontal fiind perpendicular pe casetă. Pe imaginea în această poziție trebuie descrise atît elementele conținătorului cît și cele ale conținutului toracic.

Scheletul toracic. Intre elementele scheletice se disting posterior peretele toracic cu șanțurile pulmonare, iar imediat anterior de acestea proiecția de profil a coloanei vertebrale. Peste cîmpurile pulmonare transparente se văd imaginile arcurilor costale perechi, suprapuse sau juxtapuse, cu direcția descendentă spre anterior, unde se evidențiază sternul. In această poziție, porțiunea laterală a arcurilor costale este bine vizibilă pe toată întinderea ei.

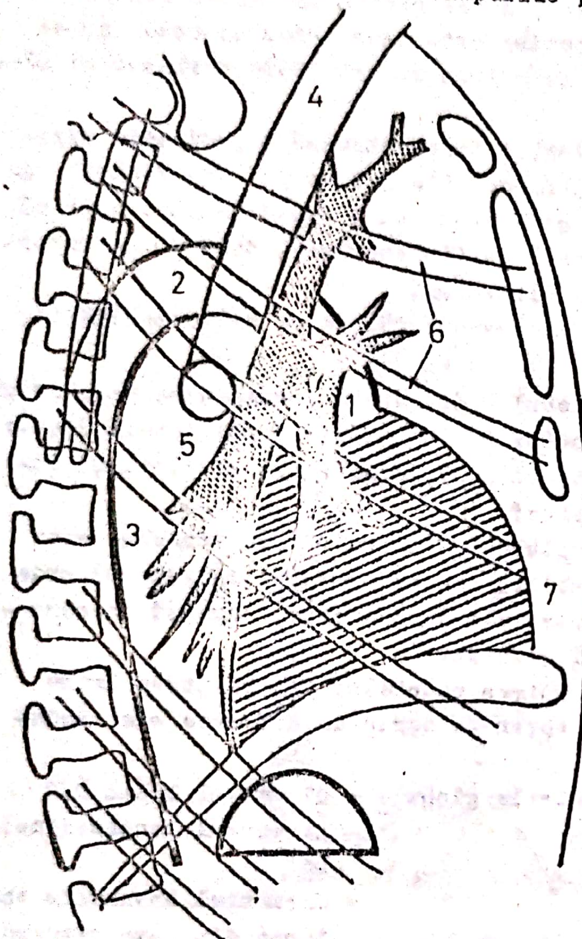


FIG.109. IMAGINE RADIOLOGICĂ A TORACELUI (profil)

Omoplații dau o imagine opacă intensă, dublă, situată anterior de treimea superioară a coloanei.

Părțile moi toracice. Acestea nu pot fi degajate și de aceea acoperă de regulă vîrfurile pulmonare. Masa mușchilor pectorali determină anterior de proiecția scapulelor o opacitate mai puțin intensă limitată net anterior, prin marginea mușchilor care este foarte bine vizibilă.

La femei umbrele sînilor sînt proiectate pe marginea inimii și în partea anterioară, a bazelor pulmonilor, reducînd astfel netitatea imaginilor și pretînd la false interpretări.

Diafragma. Cupolele celor două hemidiafragme se văd separate. Forma și înățimile lor diferă. Sinusul costofrenic coboară posterior mai mult decît anterior. Hemidiafragma stîngă se recunoaște după raportul ei imediat cu punga de aer a stomacului.

Cîmpul pulmonar. In această poziție cele două imagini pulmonare sînt suprapuse, din care cauză desenul pulmonar se interpretează greu, putîndu-se aprecia doar ramificațiile din hilul radiologic. Cîmpul pulmonar transparent dintre stern și opacitatea cardiovasculară se numește spațiu clar retrosternal, iar cel dintre coloana vertebrală și marginea posterioară a umbrei cardiovasculare poartă numele de spațiu clar retrocardiac.

Mediastinul. Imaginea de profil dă o reprezentare mai clară a mediastinului și a organelor lui. Superior de hil ca o bandă transparentă este vizibilă traheea. Opacitatea cardiovasculară are un aspect piriform cu baza pe diafragmă. Conturul ei anterior este foarte apropiat de stern în partea inferioară, unde apare convex, căci devine marginal ventricolul drept. In regiunea pediculului vascular, unde aorta ascendentă este marginală, conturul devine ușor rectiliniu și se depărtează de stern, delimitînd spațiul clar retrosternal. Conturul posterior, care delimitează spațiul clar retrocardiac este important pentru raporturile pe care cordul (aici atriul stîng) le are cu esofagul. In cazul unei dilatări a atriului stîng, după o stenoză mitrală aceasta poate determina pe

esofag o amprentă sau o deviere a lui, vizibilă prin opacifierea esofagului cu suspensie baritată.

RADIOGRAFIA IN POZITII OBLICE

Pentru completarea imaginii radiologice a umbrei cardivasculare se folosesc și poziții oblice anterioare, dreaptă și stîngă.

In poziția oblică anterioară dreaptă (OAD) (fig.110) conturul drept (posterior) al umbrei cardiovasculare corespunde inferior atriului drept (posterior), iar celui sting superior. Conturul sting (anterior) este format aproape în întregime în partea lui inferioară de către ventriculul drept. Superior de ventriculul drept se vede o ușoară proeminență dată de infundibulul și de trunchiul pulmonar care îl continuă.

In poziția oblică anterioară stîngă (OAS), marginea dreaptă sau anterioară (fig.111) este formată de cordul drept, superior de către atriul drept și pe o scurtă porțiune din apropierea diafragmei de ventriculul drept. Marginea stîngă sau posterioară este formată superior de atriul sting și inferior de ventriculul sting. Cele două arcuri ale atriului sting și ventriculului sting sînt aproximativ egale, dar cel al ventriculului sting este mai proeminentă și face un unghi ascuțit cu diafragma.

Aspectele radiologice descrise mai sus sînt ale tipului normal. Alături de acesta au fost amintite tot ca normale, încă două tipuri, cel longilin și cel stenic

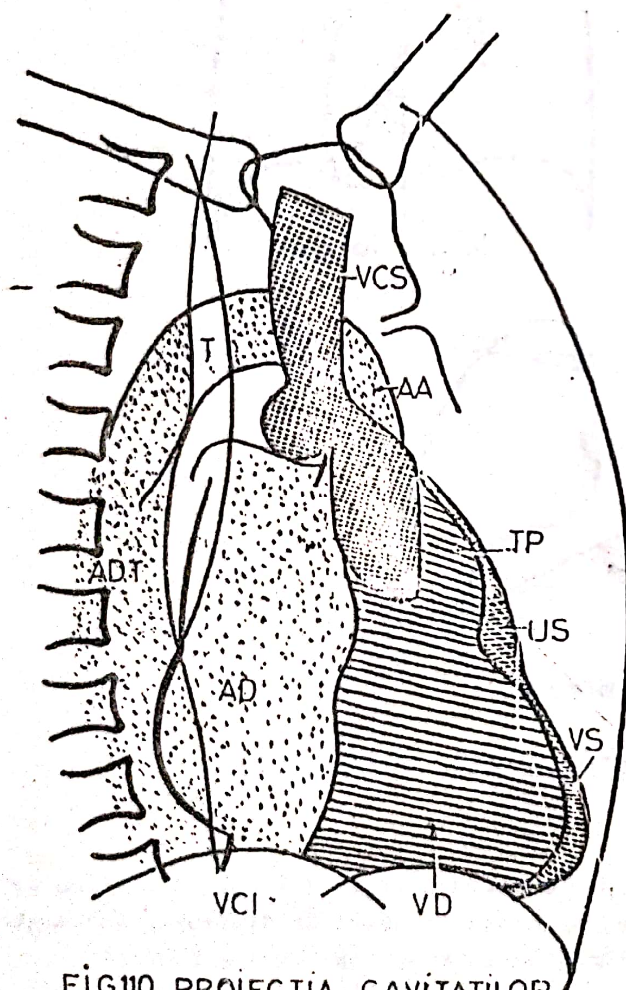


FIG.110. PROIECTIA CAVITATILOR CORDULUI ŞI A MARILOR VASE IN OAD

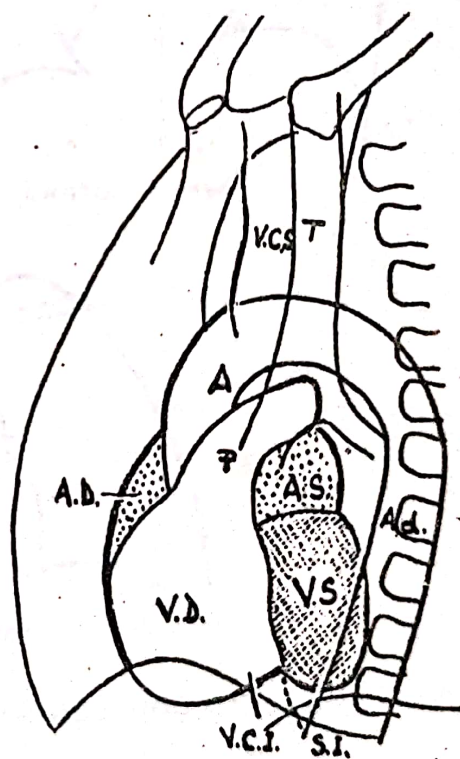


FIG.111. PROIECTIA CAVITATILOR CORDULUI ŞI A MARILOR VASE IN O.A.S.

sau brevilin care se caracterizează din punct de vedere radiologic după trei criterii: raportul dintre diametrul longitudinal și transvers bazal, poziția diafragmei în raport cu arcurile posterioare ale coastelor și unghiul format de diametrul longitudinal al cordului și linia medio-toracică (fig.112).

Toracele stenic este bine proporționat avînd cele două diametre egale. Diafragma este situată la nivelul coastei X iar unghiul dintre axul longitudinal al cordului și linia medio-toracică este de 45°.

Toracele longilin (astenic) are diametrul vertical mai mare ca cel bazal. Diafragma corespunde unui arc costal inferior de coasta X, iar unghiul amintit este mai mic de 45°, cordul basculînd spre linia mediană. Cordul apare deci ușor verticalizat și suspendat la pedicul (cord în picătură) iar contactul lui cu diafragma este foarte redus.

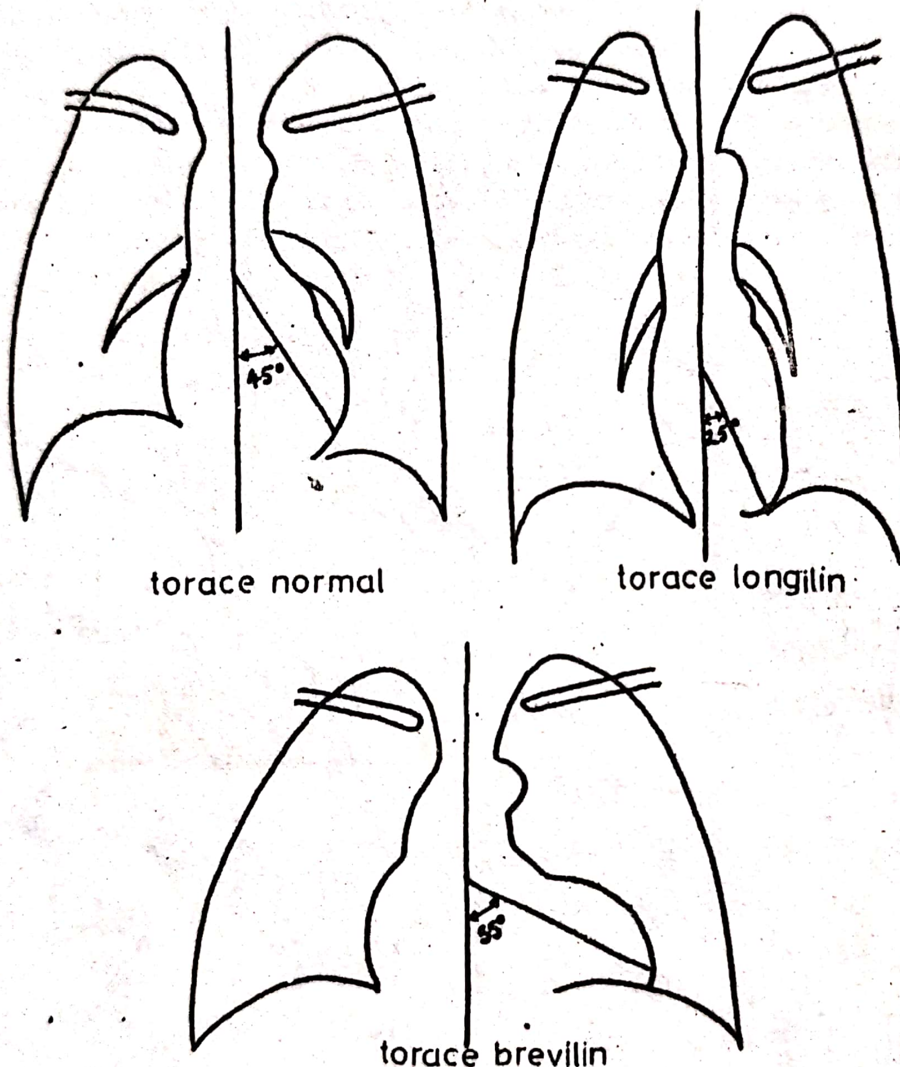


FIG.112. TIPURI CONSTITUȚIONALE ALE TORACELUI

La toracele brevilin (hiperstenic) predomină diametrul bazal. Diafragma este mai sus situată, cordul este orizontalizat, cu un contact întins cu diafragma iar unghiul dintre axul său longitudinal și linia medio-toracică este aproape un unghi drept.

=========